

ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ Сентябрь 1936 г. № 17—18

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Образцово подготовиться к учебному году

Всесоюзный учет радиолюбителей

С целью вовлечения новых сотен и тысяч трудящихся в радиолюбительскую работу, организации крепкой постоянно действующей сети радиокружков, создания постоянного актива и образцовой подготовки к новому учебному году, Всесоюзный радиокомитет при СНК СССР постановил провести всесоюзный радиолюбительский учет и мероприятия по подготовке к новому учебному году.

Работа будет производиться всеми радиокомитетами и уполномоченными по радиовещанию в сроки от 20 сентября по 10 октября 1936 года и делится на два периода. Первый из них с 20 по 30 сентября.

В эту декаду проводятся регистрация и учет радиолюбителей, запись в радиокружки, прием норм на значок, запись на лекции, экскурсии и вечера.

Вторая декада — с 1 по 10 октября — это декада подготовки к новому учебному году. С 1 по 10 октября проводятся районные и городские слеты радиолюбителей и радиовыставки, совещания старичков-радиолюбителей, значкистов, руководителей и старост кружков, на которых вырабатываются планы работ и утверждаются программы занятий.

Вся эта работа должна об'единить любителей-одиночек.

А одиночек еще очень много. И их работа сводится исключительно к домашнему конструированию. Они не участвуют в массовых мероприятиях, они не знают, где можно обменяться опытом.

Радиолюбитель, пришедший на учет, в любом городе Советского союза, будет обеспечен квалифицированной технической консультацией.

Многие радиолюбители, имеющие знания в об'еме радиотехминимума, не имеют значков лишь потому, что не знают, где и как получить значок. Здесь же, во время учета ежедневно будут работать комиссии по приему техминимума.

Познакомившись предварительно с программой, радиолюбитель имеет возможность сдать нормы и получить значок.

Радиолюбитель живо интересуется новинками радиотехники, работой радиостанции, радиоузла, теоретической лекцией, беседой.

Во время учета каждый радиолюбитель может сделать заявку на интересующую его лекцию, экскурсию, вечер, беседу.

И наконец самое главное и ценное, что даст всесоюзный учет радиолюбителю, — это возможность организованно учиться в кружке, на курсах в той области радиотехники, которой он интересуется.

Вот почему сами радиолюбители должны принять меры для успешного проведения учета и подготовки к новому учебному году.

Что должен сделать радиолюбитель.

Во-первых: ЯВИТЬСЯ НА РЕГИСТРАЦИЮ, ПРЕД'ЯВИТЬ СВОИ ТРЕБОВАНИЯ РАДИОКОМИТЕТУ, КАБИНЕТУ, РАДИОУЗЛУ.

Во-вторых: ЗАПИСАТЬСЯ В АКТИВ И СООБЩИТЬ, В КАКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ РАБОТЕ ОН ХОЧЕТ УЧАСТВОВАТЬ — ПРИ КЛУБЕ, КОНСУЛЬТАЦИИ, НА РАДИОУЗЛЕ, по радиофикации, по руководству кружками, и т. д. — в зависимости от способностей и желания.

В-третьих: ПРИТТИ НА СЛЕТ, НА СОВЕЩАНИЕ, СЕРЬЕЗНО ОБСУДИТЬ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ, ВНЕСТИ СВОИ ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ПОМОЧЬ РАДИОКОМИТЕТУ В ЕГО РАБОТЕ И ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ В ПОДГОТОВКЕ К УЧЕБНОМУ ГОДУ, ТАК КАК ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА — ОБРАЗЦОВО ПОДГОТОВИТЬСЯ И НАЧАТЬ УЧЕБУ ВО ВСЕХ РАДИОКРУЖКАХ, КУРСАХ В СРОКИ МЕЖДУ 15 ОКТЯБРЯ И 1 НОЯБРЯ.

Всесоюзный радиокомитет отсрочил до 15 октября прием описаний на вторую заочную радиовыставку.

До 10 октября во всех областных, краевых и крупнейших районных центрах должны пройти городские радиовыставки (там, где они не проводились).

Радиолюбители-конструкторы должны участвовать в городских выставках, а затем во второй заочной радиовыставке.

Радиолюбители Советского союза!

Следите за информацией в местной печати, слушайте радиолюбительские передачи, проверяйте в своих радиокомитетах, как идет подготовка к учету, приходите на учет.

ВСЕСОЮЗНЫЙ УЧЕТ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ — ВАЖНЕЙШИЙ ЭТАП В ПОДГОТОВКЕ К НОВОМУ УЧЕБНОМУ ГОДУ.

ОБЕСПЕЧИМ ОБРАЗЦОВУЮ ПОДГОТОВКУ К НОВОМУ УЧЕБНОМУ ГОДУ, СОЗДАДИМ МОЩНУЮ АРМИЮ СОВЕТСКИХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ — РАДИОФИКАТОРОВ НАШЕЙ СТРАНЫ.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

СЕНТЯБРЬ

1936

XII ГОД ИЗДАНИЯ

РАДИО ФРОНТ

ВЫХОДИТ 2 РАЗА В МЕСЯЦ

№ 17/18

ОРГАН ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА ОСОАВИАХИМА СССР И ВСЕСОЮЗНОГО РАДИОКОМИТЕТА ПРИ СНК СССР

РАДИО — ПИОНЕРАМ

В Ленинграде создается Дворец пионеров. Для него отведены здания бывшего Аничкова дворца. Большой участок, сад, пять крупных корпусов, состоящих более чем из 300 комнат, несколько павильонов и флигелей — все это теперь предоставлено детям.

Завод им. Казицкого (директор А. П. Шелепугин) создает во Дворце отдел радиотехники.

Проект устройства этого отдела уже детально разработан бригадой инженеров завода.

Он будет состоять из подотделов передатчиков, приемников и радиовещания. Собственный образцово-показательный радиоузел будет обслуживать всю территорию Дворца. Для местных передач оборудуется студия.

Кроме лаборатории передатчиков будет создан кабинет передатчиков. В этом кабинете предполагается установка последних моделей длинноволновых и коротковолновых передающих устройств, изготовленных заводом им. Казицкого. Пионер обучится здесь самостоятельной работе по передаче в эфир. Впоследствии предположено перейти на радиовещание из Дворца пионеров, откуда передачи сможет принимать весь Союз. Создается отдел радиоизмерений, радиомастерская, аккумуляторная и т. д. Предусмотрен даже музей радиотехники, где дети будут знакомиться с этапами развития радио, начиная с момента его зарождения.

Д.

Постановление ВРК при СНК СССР о радиолюбительском движении на Украине будет напечатано в следующем номере.

УКРЕПЛЯТЬ КРУЖОК — ОСНОВУ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

Больше года прошло с тех пор как руководство радиолюбительским движением было передано Всесоюзному радиокомитету и его органам. За это время обслуживание радиолюбителей резко улучшилось. Создана довольно большая сеть технических консультаций. К июню этого года их число по Союзу достигло 80; из них 40 областных и краевых (письменных и устных) консультаций и столько же консультационных пунктов в районах, при радиоузлах, клубах, дворцах культуры и т. д. В ряде крупных городов созданы технические кабинеты (Воронеж, Горький, Саратов, Днепропетровск и др.). Всесоюзный радиокомитет ассигновал большие средства на создание технической базы радиолюбительства.

Растет интерес к радио, растет, хотя и медленно, число радиокружков. Большой интерес к радио проявляет молодежь

Радиолюбительское движение охватывает тысячи трудящихся города и колхозников. Основной формой радиолюбительства является сегодня радиотехнический кружок. Кружки радиолюбителей организуются на предприятиях и в колхозах из трудящихся, интересующихся вопросами радио и желающих активно работать в области радиолюбительства.

Все основные вопросы радиолюбительского движения были четко раз'яснены в решениях ВРК, принятых еще в октябре прошлого года. Однако не все радиокомитеты и их руководители осознали всю важность этих указаний Всесоюзного радиокомитета.

Кое-где, вместо того чтобы заняться самым простым и нужным делом — созданием и укреплением кружков, — придумывают никому ненужные «формы» работы, намечают различные радиопоходы, конкурсы и т. п. Очень часто «друзья» радиолюбительства вместо повседневной энергичной работы занимаются болтовней о значении радиолюбительства, для очистки совести раз в год «бьют себя в грудь» на городском слете радиолюбителей, обещают провести сотни мероприятий и, как правило, ни одного из них не проводят. Именно так случилось с председателем Западносибирского радиокомитета т. ПЕЛЬДЕМОЙ, так случилось и с некоторыми другими руководителями комитетов.

В результате недооценки основной формы радиолюбительской работы — радиокружка имеется немало извращений.

В погоне за количеством кружков некоторые радиокомитеты забыли о содержании работы с радиолюбителями.

В работе комитетов по радиолюбительству много неорганизованности, отсутствует твердый план, а кое-где и программа. Недостаточен или вовсе отсутствует контроль за работой кружков, их учебой. Кадры руководителей готовятся плохо.

И наконец в подавляющем большинстве кружки замкнуты, ограничиваются «изучением» и «овладением» схемами. Между тем Всесоюзный радиокомитет совершенно ясно указал, что задачей радиолюбительского движения является подготовка новых радиокадров и переподготовка существующих, «вовлечение радиолюбительского актива в повседневную работу по радиофикации страны и в помощь радиовещанию».

Но даже в лучших кружках радиолюбители еще далеко недостаточно привлекаются к делу радиофикации. А ведь какое это обширное поле деятельности для радиолюбителей!

Силами врvжков можно осуществлять радиофикацию школ, учреждений, влубов, близлежащих колхозов, изб-читален, помогать местиым радиоузлам и т. д. Это первейшая обязанность кружков.

Мы иедавно ознакомились с работой радиокружков Кнева. Чем они занимаются? Почтн все — только учебой.

Правда, зачастую самв кружки, их старосты, руководители ие знают, что оин должны делать, а радиокомитет или уполномочениый по вещанию вм не раз'ясняют этого.

Главиое во всей массовой работе заключается в том, чтобы кружок не замыкался в узкие рамки радиоминвмума, а привлекал новых людей, заинтересовывая их лекцвями, экскурсиями, нрактической работой по радвофвкацви и радвовещанию.

Освоенвем программы радвоминимума у иас зачастую заканчивается и деятельиость радвокружка. Надо покончить с такой явио иеправильной практикой. Каждый кружок должен быть сохранеи в после окончания изучения радиоминвмума его надо вакрепить, помочь организовать более углублениую учебу.

Только в этом случае будет правильно решена задача воспитаивя и дальвейшего совершевствования радиокадров, только тогда указание партии о настоящем овладении техивкой будет действительио реализовано.

Непосредствениаи ответственность за кружки иа местах и за их работу лежит иа уполномочевных по низовому вещанию. К сожалению многие уполиомоченные считают это новое для них дело обузой, ие поввман, что радиолюбители могут оказать им же самим большую помощь.

В укреплении кружка решающую роль играют руководитель и староста. Поэтому естествеино, что должио быть обращено самое серьезное внимание иа подбор кадров руководвтелей. В иачале этого года в ряде городов закончили работу курсы кружководов. Что же дали эти курсы, на которые ВРК затратил иемало средств?

Бесспорио, целый ряд кружков получил более грамотных руководителей. Но использованы эти люди далеко не полиостью.

Нельзя умалять и роль старосты радиокружка. От него многое зависит. Сейчас староста радиокружка фактически является регистратором опаздывающих и неявляющихси ва занятвя. А зачастую староста и этого не делает.

Надо сделать роль старосты в кружвовой работе более важной. Староста кружка должеи стать подлиивым организатором всех массовых мероприятий в кружке и вие кружка. Староста — органвзатор, массовик, пропагандвст радиотехники.

Несомиенио, что во всей работе кружку обязаи помогать радиотехивческий кабииет. Кружкв в большииstве пока еще бедны оборудованием — приборамв, деталями. Кабииет должен обслуживать в первую очередь радиолюбителей, организованиых в кружки. Вечер обмена опытом кружков, лекции с демонстрацией аппаратуры, подробный разбор ковструкций кружка, выезд приемной комиссив иа заиятие кружка — все это должно входить в круг деятельвостн кабииета.

Только при праввльной коордичации работы радиотехкабинетов, виструкторов, руководителей и старост в при повышеиви ответствеиноств самих радиолюбителей мы добьемся того, что иаши кружки превратятся в подлинные очаги подготовки иовых радвокадров.

Кружок — освова радиолюбительского двввжения. Этого никогда не иадо забывать. Мы вмеем сейчас хорошие образцы работы радиокружков, о которых в «Радиофровте» уже писалось. Это кружки «Москва—Донбасс», «Ростсельмаш», «Водоканал» и др. Одиако все это — едииицы. В массе своей кружки работают пока слабо. Соревнование между кружками не развериуто.

Надо решительно улучшвть кружковую работу, перестроить рувоводство вмв.

Мы должиы создать кружки крепкие, деловые, воспитывающие из иашей молодежи ие только радиотехников, ио людей высококультурных, оргаивзованных. Имеиио в кружках иадо воспитывать из радиолюбвтелей тысячи отважных, высококвалвфвцированных радистов, готовых отдать свои зиания и жизнь за дело обороны иашей родины, ва дело коммуиизма.

Л. Шахнарович

Образцовой школе — образцовый радиокружок

Хорошо поставлена кружковая работа в 5-й образцовой школе г. Саратова. Радиолюбители этой школы в прошлом работали кустарно. Индивидуально собирали приемники, не имея достаточных теоретических и практических знаний.

В школе имелся приемник БЧ-3 и динамик, с ним обычно возились 2—3 человека, которые пытались радиофицировать школу, но их труды остались безрезультатными.

Осенью 1935 г. на очередное заседание комиссии по приему радиоминимума в техкабинет пришел ученик 5-й школы, отличник т. Михайлов. Он сдал техминимум на «отлично» и тут же получил задание — организовать в школе радиокружок. Кружок был организован, записались в него все радиолюбители школы. Старостой кружка была выбрана ученица-отличница Турчанинова, кружок начал работать.

Вот что говорит теперь о кружке его руководитель значкист Михайлов:

— Занятия мы проводим регулярно один раз в шестидневку, каждое занятие записывается в дневнике. Для практических работ материал и литературу мы получаем из радиотехкабинета и кое-что приносим из дома. Все занятия закреплялись практическими работами и проработкой литературы.

К X с'езду комсомола кружок уже насчитывал 11 значкистов и собственными силами построил школьный 6-ваттный радиоузел.

Еще до окончания учебного года последние 4 кружковца сдали техминимум и получили значки «активисту-радиолюбителю». Сейчас все 15 членов кружка—значкисты, среди них 3 девушки.

Таких школ по Советскому союзу много, но не все они ведут работу так, как кружок 5-й образцовой школы.

Сатаров

РВ-49

Электрические токи звуковой частоты бегут по подземному кабелю далеко за пределы Москвы. Они несут концерт, лекцию, последнюю информацию, которые через несколько миллионных долей секунды уже сорвутся с антенн передающей радиостанции и понесутся в эфир.

Сменный техник радиостанции застыл у пульта управления. Близится время передачи. Радиостанция ВЦСПС выходит в эфир.

Нажатием кнопки подается водяное охлаждение на радиолампы. Поворотом штурвала включается накал ламп передатчика и газотронов. Нажатие кнопки, сопровождаемое зажиганием красного сигнала—на аноды ламп подано напряжение в 10 000 вольт. Антенный амперметр показал нормальную силу тока высокой частоты. Передатчик включен.

Так начинает свою ежедневную работу одна из мощных радиостанций Советского союза — радиостанция ВЦСПС.

Этой статьей мы продолжаем знакомство наших читателей с основными «деятелями эфира». В ближайших номерах мы дадим обзор других радиостанций Советского союза.

В статье «РВ-49» автор рассказывает о работе нашей старейшей радиостанции, ее сетке передач и слышимости.

ПЕРВЕНЕЦ МОЩНОГО РАДИОСТРОЕНИЯ

1928 год...

Английский передатчик Давентри своими 25 киловаттами мощности задает тон всей радиовещательной Европе.

1929 год...

Волею партии и рабочего класса под Москвой вырастают мачты радиостанции ВЦСПС. Это — первенец мощного радиостроения не только в Советском союзе, но и во всей Европе. 100-киловаттный передатчик ВЦСПС сразу же выдвигает Советский союз на одно из первых мест в Европе по мощности передающей сети.

Давентри уступает свое первенство молодой советской радиостанции. Радиостанция ВЦСПС становится опорным пунктом советского радиовещания, на ее опыте учатся другие радиостанции и растут молодые кадры советских инженеров, техников, строителей и эксплоатационников.

ЦЕХ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Зал, в котором установлен передатчик, блещет образцовой чистотой. Это — ведущий цех радиостанции, цех высокой частоты.

Первоисточником колебаний высокой частоты, определяющим длину волны станции, является первый каскад передатчика: он носит название задающего генератора.

Задающий генератор — первое звено в общем конвейере цеха высокой частоты. Он работает даже и тогда, когда станция молчит, — работает круглые сутки. Это необходимо для сохранения стабильности волны, ибо если кварцевая пластинка остывает, то длина волны изменяется.

Полученная в первом каскаде высокая частота проходит затем сложный путь усиления и модулирования.

ПУТЕШЕСТВИЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Задающий генератор тщательно охраняется от влияния последующих каскадов. Это нужно для соблюдения постоянства генерируемой им частоты.

Роль верного стража неизменности этой частоты выполняет, во-первых, кварцевая пластинка, которая помещена в особый термостат, обеспечивающий постоянство ее температуры, и, во-вторых, следующий каскад передатчика — буферный. Этот каскад поддерживает постоянство нагрузки задающего генератора и ограждает его от обратного воздействия последующих каскадов передатчика.

Начиная от третьего каскада и до последнего восьмого происходит необычайное «путешествие» высокой частоты, образования мощных колебаний высокой частоты, излучаемых в эфир при помощи наружного устройства — антенны.

Эти колебания столь мощны, что требуют в последних трех каскадах специальных мощных радиоламп с водяным охлаждением. Эта вода берется из артезианских колодцев. С помощью компрессора вода с глубины 90 метров подается на поверхность, затем центробежными насосами гонится в водонапорный бак, откуда, через специальную систему труб, подается на передатчик.

МОДУЛЯЦИЯ

Высокая частота на своем пути к антенне во время передачи претерпевает некоторые изменения.

В пятом каскаде на высокую частоту накладывается предварительно усиленная звуковая частота, которая изменяет амплитуду колебаний высокой частоты и создает то, что обычно называется модулированной высокой частотой. Эти модулированные колебания идут уже до конечной цели путешествия — до приемника.

В восьмом последнем каскаде передатчика работают 12 ламп типа ГДО-30. Этот каскад определяет мощность станции. В его катушках, свитых из толстых посеребренных труб, создаются мощные токи высокой частоты. Девятнадцать ламп, работающих в этом каскаде, обеспечивают реальность той цифры, которая стоит против РВ-49 в списках станций в графе «мощность» — 100 киловатт.

Антенной радиостанции модулированные колебания излучаются в эфир и на волне 726 метров бегут за сотни и тысячи километров.

ЧТО СЛЫШНО НА ВОЛНЕ 726 МЕТРОВ

В выходные дни радиостанция начинает вещать в 11.00. Передаются музыкальные передачи. В 11.50 начинается трансляция оперы из ГАБТ или его филиала.

В обычные дни вещание начинается с 17.00. В это время по 12, 24 числам передается

заочная партийная учеба, а по 6 и 18-м числам — концерт.

В 17.00 по нечетным числам передаются агробеседы, и после них музыкальная передача. В четные числа с 17.00 до 17.55 дается популярный концерт.

С 18.30 в обычные дни идет литературная передача или информация. По выходным дням в это время даются музыкальные передачи.

С 19.00 до 23.30 идут музыкальные передачи, трансляции опер и симфонических концертов. В 23.45 — последние известия.

В 00.05 по 2 и 4-м числам радиостанция передает звуковое сопровождение для телевидения. По остальным дням в это же время передается танцевальная музыка.

БОРЬБА ЗА СТАБИЛЬНОСТЬ ВОЛНЫ

Кого из радиослушателей не раздражали гармоники, излучаемые радиостанциями? Гармоники засоряют эфир, они появляются на самых неожиданных делениях шкалы и мешают приему других станций.

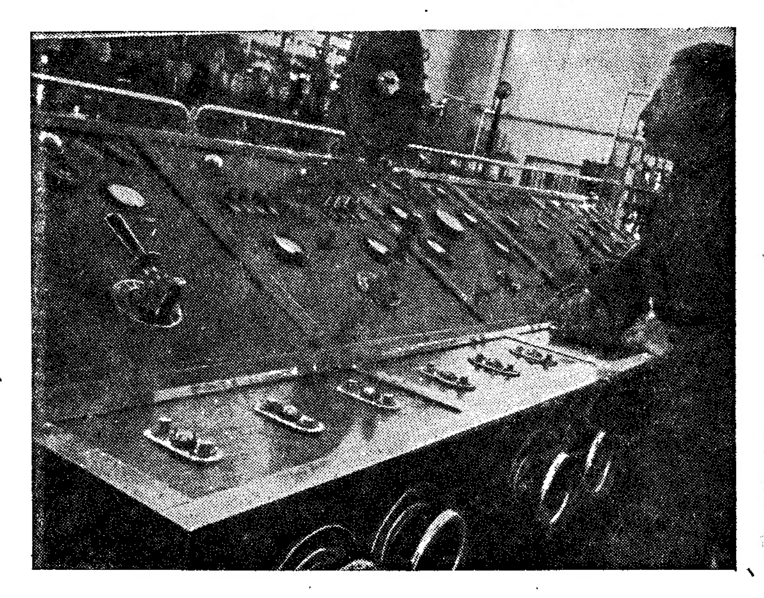
На радиостанции ВЦСПС ведется непримиримая борьба с этим явлением. Последний каскад передатчика, собранный по пушпульной схеме, связан с антенной через промежуточный колебательный контур. Это снижает количество гармоник и их мощность.

Стабильность волны характеризует качество работы радиостанции. Совсем недавно на станции ВЦСПС установлен кварцевый стабилизатор, о котором мы уже упоминали. Он резко повысил стабильность волны.

С установкой кварцевого стабилизатора радиостанция ВЦСПС по стабильности вышла в ряды лучших европейских радиостанций, оборудованных по последнему слову техники.

«МОЗГ» СТАНЦИИ

Центральный пульт управления — это мозг всей радиостанции. Как на оперативной карте боевых действий условными знаками наглядно показывается состояние и передвижение действующих сил, так и на пульте радиостанции разноцветные лампочки, сигнальные знаки и кнопки управления по-



Пульт станции ВЦСПС

казывают, как работает радиостанция, насколько исправны все ее части.

Блокировка радиостанции построена с таким расчетом, чтобы облегчить управление ею, предотвратить аварии и создать условия полной безопасности для обслуживающего персонала.

Вспыхивают сигнальные лампочки. Красная — высокое напряжение включено; белая — выключено.

Серия световых окон показывает исправность работы водяного охлаждения. Если вода почему-либо плохо проходит, моментально загорается соответствующее окно, и дежурный техник быстро находит неисправность.

Специальный штурвал служит для управления динамомашинами и регулирует даваемое ими напряжение.

На случай серьезной аварии существует специальная кнопка. Достаточно ее нажать, чтобы весь передатчик прекратил свою работу.

Специальной кнопкой, приводящей в движение моторы, осуществляется настройка радиостанции.

Большое значение имеет блокировка в деле безопасности. Если открыть дверь передатчика, — высокое напряжение тотчас же автоматически снимается. Автоматика всегда и вовремя напомнит об опасности.

10 000 ВОЛЬТ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ!

Мы проследили тот путь, который проделывают в передатчике токи высокой частоты.

Откуда же берется питание для генератора высокой частоты?

Мы стоим у мощного газотронного выпрямителя. Зеленоватым блуждающим светом светятся газотроны.

Газотронный выпрямитель дает питание для анодных цепей передатчика, он выпрямляет переменный ток. Напряжение, даваемое им, достигает при нормальной работе 10 000 вольт.

Накал ламп передатчика подается из машинного зала радиостанции. Здесь работают динамомашины, обслуживающие отдельные группы каскадов. Все агрегаты имеются в двойных количествах: если стал один агрегат, то тотчас же пускается в ход второй, запасной.

КАК СЛЫШНО СТАНЦИЮ ВЦСПС

Как далеко слышна радиостанция ВЦСПС? Регулярные сведения о слышимости поступают с южных окраин Советского союза, из Свердловска и Новосибирска. Запад, безусловно, слышит ВЦСПС хорошо.

Большим неудобством является близость волны ВЦСПС к волне судовых и береговых раций. Эти рации, как известно, работают на волне 600 метров и часто при дальнем приеме создают серьезные помехи приему РВ-49.

Ю. Добряков

Четыре года в казахстанских степях

(ПИСЬМО РАДИСТА)

Казахстан — это страна золота, угля, рыбы, меди и других неисчислимых богатств, таящихся в его недрах. Казахстан — это Каззолото, Караганда, Карсакпай, Балхаш и т. д. В прошлом — страна байско-казацкого произвола, колония царской России, сейчас — страна строящегося социализма, жемчужина Советского союза!

В 1932 г. меня и т. Тихомирова — двух радистов — пригласили установить радиосвязь между геологоразведочными партиями по изысканию золота и платины в Казахстане. Мы охотно согласились и принялись за оборудование связи.

На месте абсолютно ничего не было. Пришлось все до мелочей везти из Москвы, причем были только детали, надо было монтировать самим передатчики, приемники и прочее оборудование раций.

Срок был короткий, а подходящих деталей нехватало. И пришлось остановиться на популярном среди любителей «Хартлей пушпулл». Приемник КУБ-4 — самодельный. Питание — аккумуляторы. Радиолюбителей не оказалось. Единственным, немного знакомым с радио был местный энтузиаст т. Горюнов В. С., с большими усилиями организовавший маленький примитивный трансляционный «паучок».

Местные организации радио недооценивали. И мы с трудом создали месячные курсы радистов, на которых людей, совершенно незнакомых с радио, нужно было познакомить с электро-радиотехникой, научить работать на ключе, принимать на-слух и т. д.

Помещения не было, курсы и рация помещались в юрте.

Курсы все же мы провели. Стали устанавливать рации на рудниках, причем электроэнергии ни на одном руднике не оказалось. Пришлось строить маленькие примитивные электростанции.

Установили две рации, получив вполне надежную связь на расстоянии до 300 км. Другие рудники потребовали организации связи и у них. Пришлось организовать мастерскую по изготовлению раций, в которой работали мы сами.

«Гартлей» оправдал себя, и решено было все рации собирать по этой же схеме.

К 1935 г. число смонтированных раций возросло до 15. Работа почти в течение трех лет велась регулярно по расписанию и днем и ночью. Конечно в разное время суток подбиралась соответствующая волна, лучшая по проходимости в наших условиях. Связь держалась на расстояниях до 1000 км. Самым удобным диапазоном в наших условиях был: днем 60—70-метровый и ночью 90—100-метровый.

С момента начала нашей работы прошло уже четыре года.

Теперь радиосвязь является насущной необходимостью каждого рудника. Но плохо то, что, несмотря на огромную пользу радио, руководство треста и отдельные управляющие рудниками мало помогают делу радиосвязи.

За четыре года выросли рудники, выросло и число раций. За это время три набора слушателей из состава местного населения (русские, казахи, татары) окончили радиокурсы.

Но все эти кустарные рации были хороши лишь в свое время. Начиная с 1935 г. мы перешли на установку КЭНов, МРК. Скоро будет готова и одна коротковолновая рация для связи с Москвой. Так постепенно, от маломощных радиолюбительских «кустарок» мы подходим к заводской аппаратуре.

Хороши были любительские станции, большую службу сослужили они.

Сколько было вначале тревожных минут, когда ехали по необозримым казахстанским степям, почти от Магнитогорска до Алтая, и думали: «вывезет ли 5-ваттная «кустарка» до 1000 км». Вывезла!

Надо отдать должное журналу «Радиофронт», много помогшему как мне, так и моим ученикам-радистам в глубоком освоении радиотехники, особенно радистам, затерянным в казахстанских степях. Порой приезжаешь на радиостанцию и видишь некоторые усовершенствования в оборудовании рации. Задаешь вопрос: «откуда ты это взял?» В большинстве случаев отвечают: из «Радиофронта».

В. Демидов



Группа радистов, обслуживающих коротковолновую радиосвязь казахстанских районов



Наверстать упущенные сроки

По решению выставкома второй заочной радиовыставки срок окончания приема экспонатов продлен до 15 октября. Это решение вызвано далеко не удовлетворительным ходом подготовки к заочной выставке в ряде местных радиокомитетов, не сумевших во-время обеспечить проведение очных выставок на местах или прямо саботировавших постановления Всесоюзного радиокомитета.

Заочная радиовыставка подводит итоги проведенной за год работы. Она является показателем деятельности радиокомитетов на радиолюбительском фронте, итогом зимней учебы 1935/36 года.

Между тем фактически эти итоги подвели только три радиокомитета: Азово-Черноморский, Азербайджанский и Горьковский. Эти комитеты обеспечили проведение радиовыставок и дали на заочную выставку наибольшее количество экспонатов.

Что же делали за этот период остальные радиокомитеты? Трудно себе представить, чтобы, предположим, в Свердловской, а тем более в Ленинградской области было меньше радиолюбителей - конструкторов, чем в Азово-Черноморском крае. Очевидно, руководители этих радиокомитетов не сумели во-время развернуть подготовительную работу к выставке и не обеспечили высылку экспонатов.

Случайные два-три экспоната, присланные из некоторых областей, являются показателями отсутствия работы. Радиокомитеты еще недостаточно знакомы со своим городским активом и не привлекли его к непосредственной работе в своих радиотехкабинетах.

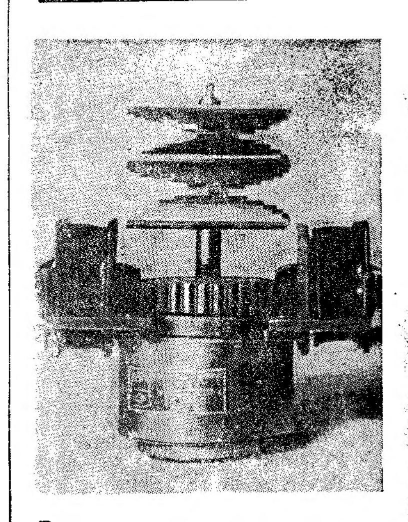
Выставком отложил срок приема экспонатов не для того, чтобы снизить темпы подготовки к заочной, а, наоборот, для того, чтобы дать возможность всем радиокомитетам исправить положение и отобрать на городских выставках лучшие экспонаты для заочной. Кроме того это решение может быть использовано теми конструкторами, которые не смогли во-время закончить свои конструкции.

Есть и такие радиокомитеты, которые провели у себя на местах городские радиовыставки, но не прислали на заочную ни одного экспоната. Примером тому служит Белорусский радиокомитет, где была проведена городская радиовыставка, которая не оставила после себя никаких следов. Из Минска не поступило на заочную ни одного экспоната. Более того, инструктор по радиолюбительству Белорусского радиокомитета и зав. Минским радиотехкабинетом в самый ответственный период подготовки к осенне-зимней учебе ушли в отпуск, оставив радиолюбителей Белоруссии без технической помощи и руководства.

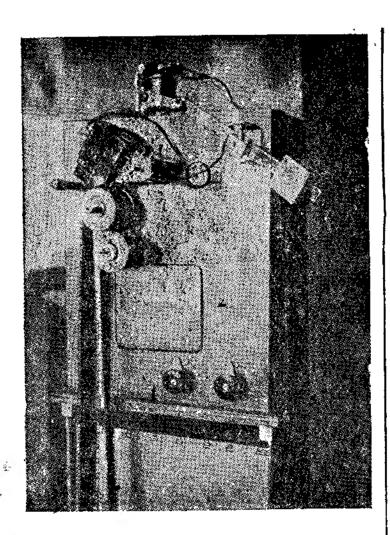
Декларации некоторых радиокомитетов, заявлявших в свое время о форсированных темпах подготовки к заочной, так и остались только словами. Воронежский радиокомитет, когда-то хотевший не только выполнить, но и превысить свои нормы по присылке экспонатов, упорно отмалчивается сейчас на все сигналы выставкома. Из радиокомитета Грузии, заключившего социалистический договор с Азербайджаном, нет еще ни одного экспоната. Как будет бороться за выполнение этого договора инструктор по радиолюбительству Грузии т. Джавахадзе, нам пока непонятно, ибо Азербайджан уже прислал на заочную 17 экспонатов и провел хорошо организованную городскую радиовыставку.

К 15 августа в адрес жюри Всесоюзной заочной радиовыставки поступило 108 экспонатов. Попрежнему на первом месте стоит Азово-Черноморский радиокомитет, приславший 30 экспонатов. Вслед за ним идут Азербайджанский радиокомитет — 17 экспонатов и Горьковский радиокомитет — 16 экспонатов.

Эти цифры далеко не достаточны. Время, оставшееся до 15 октября, все радиокомитеты должны использовать так, чтобы обеспечить образцовую подготовку к заочной и привлечь к ней всех опытных конструкторов-радиолюбителей.



Зеркальный винт—описание его прислано на заочную радиовыставку т. Левченко (г. Ростов н/Дону)



Звукозаписывающий аппарат — экспонат т. Трущина Н. Ф. (г. Горкий)

Хроника заочной радиовыставки

СВОДКА ПОСТУПЛЕНИЯ

К 15 августа прислано на заочную радиовыставку 108 экспонатов.

На первом месте — Азово-Черноморский радиокомитет — 30 экспонатов.

На втором месте—Азербайджанский радиокомитет—17 экспонатов.

На третьем месте — Горьковский радиокомитет — 16 экспонатов.

Остальные радиокомитеты значительно отстают. Из Свердловского радиокомитета прислано 4 экспоната. По 3 экспоната прислали Западносибирский и Абхазский радиокомитеты. По 2 экспоната поступило из следующих радиокомитетов: Омского, Ленинградского, Днепропетровского, Молдавского, Кировского, Воронежского и Удмуртского.

НОВЫЕ ЭКСПОНАТЫ

По тематике представленных конструкций на первом месте стоят телевизионная аппаратура и радиолы — по 15 экземпляров. Из оригинальных телевизионных конструкций обращает внимание присланный с Горьковской радиовыставки телевизор с зеркальным винтом т. Слезкина.

Основной тип присланных телевизионных установок — телевизоры с диском Нипкова. Имеются также описания станков для пробивки диска Нипкова.

На втором месте стоит коротковолновая аппаратура. Здесь значительное место уделяется описаниям коротковолновым конвертеров. Прислано 11 конструкций конвертеров.

Значительное число составляют всеволновые приемники и приемники, построенные по типу 1-V-1.

В акустическом разделе имеется 7 экспонатов динамиков и громкоговорителей. Некоторые из этих конструкций представляют большой интерес для любителей.

Пока еще очень мало экспонатов по звукозаписи и у.к.в. Очевидно, конструкторы еще не закончили описаний этих новых любительских аппаратов.

Интересный экспонат поступил от т. Ваулина из Свердловска. Экспонат представляет унифицированную схему всеволнового приемника. Реализация этой конструкции в кружковых условиях явится хорошим наглядным пособием для учебы в кружках.

ЗАСЕДАНИЕ ВЫСТАВКОМА

На последнем заседании выставкома второй заочной радиовыставки были заслушаны доклады по подготовке к заочной и об участии в ней трех радиокомитетов: Азово-Черноморского (инструктор т. Онишко), Ивановского (пред. радиокомитета т. Смолин) и Московского (инструктор т. Шиндель).

Тов. Онишко рассказал о той работе, которая была проделана в Ростове-на-Дону по подготовке к заочной выставке. Азово-Черноморский радиокомитет выполнил свои обязательства перед заочной и дал заверение, что в оставшееся до окончания приема экспонатов время перевыполнит свою контрольную цифру.

Ивановский радиокомитет дал обязательство представить на выставку 12 экспонатов.

К 15 сентября Московский радиокомитет намерен представить на выставку не менее 50 конструкций. В заочной радиовыставке от Москвы и области будут участвовать 10 радиокружков, в том числе радиокружок «Явы», «Победы Октября», фабрики «Рот фронт», Института кинематографии, Тимирязевской академии и фабрики «Большевик».

Городская радиовыставка в Москве проводится в сентябре.

Построить образцовый узел на родине А. С. Попова

На Турьинских рудниках Свердловской области, которые, как известно, являются родиной А. С. Попова, еще в 1928 г. был установлен местными радиолюбителями радиоузел имени великого изобретателя. До тех пор, пока радиоузел находился в ведении поселкового совета, работа процветала и количество трансточек росло.

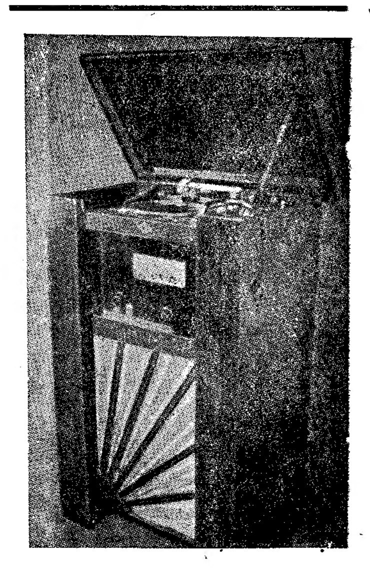
В 1934 г. узел перешел в ведение приискового комитета Южно-Заозерских приисков. Новый хозяин оказался менее заботливым и запустил хозяйство узла.

Сейчас узел находится в скверном состоянии. Аппаратура изношена и устарела, качество трансляции плохое, мощность радиоузла не соответствует количеству радиоточек.

Недавно областной радиокомитет предложил узлу новый 30-ваттный усилитель. Приисковый комитет отказался от предложения, мотивируя его отсутствием средств. А средства на новую аппаратуру уже давно перечислены в ЦК союза золото-платиновой промышленности, который упорно отмалчивается на все отношения радиоузла.

Неужели нельзя на родине изобретателя радио построить образцовый радиоузел?

Синицын, Русинов, Петухов



Радиола с конвертером — экспонат т. Даниленко В. (г. Красногвардейск)



Усовершенствование «Звукофона»

А. А. Грудев (Москва)

При выполнении аппарата для записи звука на кинопленку по способу Охотникова («РФ» № 4 за 1935 г.) мною была в основном использована конструкция, предложенная т. Цимблером («РФ» № 15 за 1935 г.). Но и эту конструкцию мною были внесены изменения и дополнения, которые сводятся к следующему:

1) применен рекордер, описанный Охотниковым в «РФ» (№ 12 за 1935 г.), вместо адаптера;

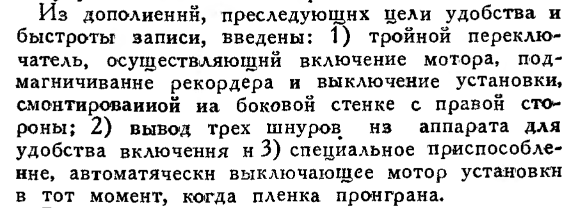
2) добавлен кронштейн для оси барабанов;

3) диаметры осей значительно уменьшены (оси изготовлены из рулевых болтов велосипеда «Пенза»);

4) использован маховичок от ручной швейной машины;

5) введено чрезвычайно простое и очень дешевое устройство смещающего винта;

6) крепление тонарма адаптера (звукоснимателя) сделано на задней стенке аппарата, что определенно улучшает качество его работы.



Из дополнений, преследующих цели удобства и быстроты записи, введены: 1) тройной переключатель, осуществляющий включение мотора, подмагничивание рекордера и выключение установки, смонтированной на боковой стенке с правой стороны; 2) вывод трех шнуров из аппарата для удобства включения и 3) специальное приспособление, автоматически выключающее мотор установки в тот момент, когда пленка проиграна.

Замена адаптера рекордером значительно улучшает качество записи. Кронштейн необходим для того, чтобы избежать изгиба валика барабанов (толщина его не превышает 8 мм). Кронштейн изготовляется из подходящих кусков железа или латуни (описания его мы не приводим). Форма кронштейна видна на рис. 2.

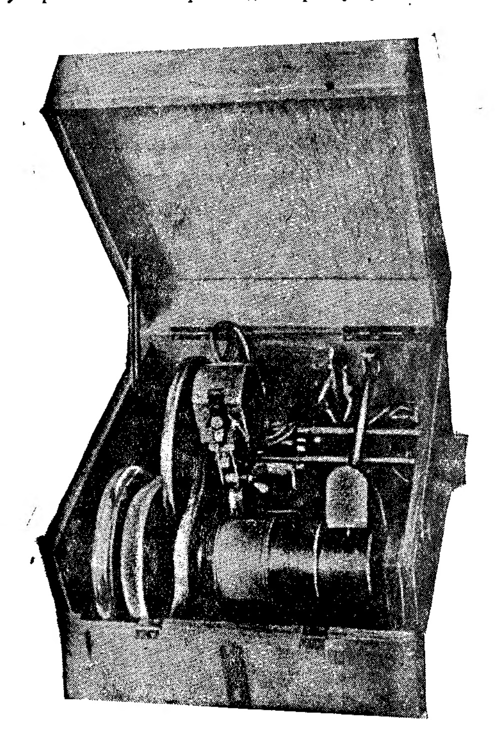


Рис. 1. Общий вид звукозаписывающей установки т. Грудева

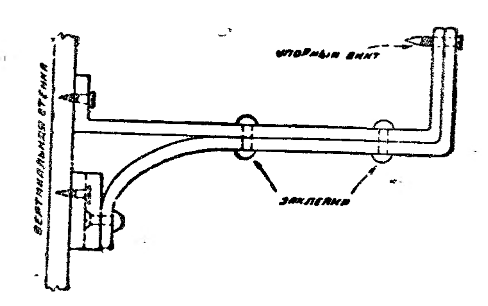


Рис. 2. Кронштейн

Диаметры осей изменены вследствие того, что под рукой оказались только такие оси. Аппарат от такой замены выигрывает в весе. Смещающий винт представляет собою ось с заплечиками (шайбами) для предупреждения аксиального перемещения в подшипниках. Вместо подшипников использованы латунные колесики от мягкой мебели. Взамен нарезки, на ось плотно, виток к витку, наложена стальная проволока подходящего диаметра, который собственно и определяет «шаг» винта. Концы проволоки тщательно закрепляются в плечиках или в отверстиях в теле самой оси и запаиваются.

Для винта нужна специальная гайка. Изготовляется она из куска латунной трубки длиной в 18—20 мм с толщиной стенок в 2,5—3 мм. Внутренний диаметр должен быть лишь на 0,5—0,75 мм больше диаметра винта в готовом, т. е. намотанном, виде. Трубка распиливается продоль-

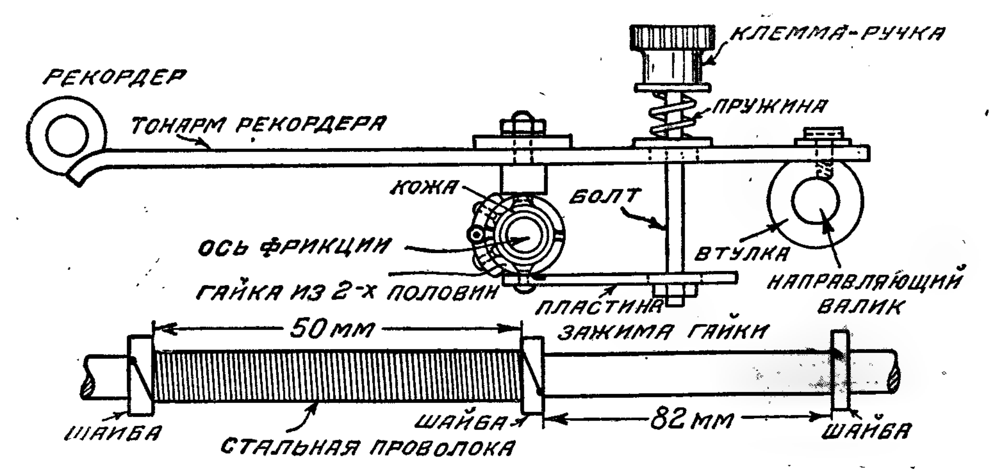


Рис. 3. Ведущий механизм

но на две половины, которые скрепляются между собой на петельке.

Петелька приклепывается к половинкам гайки заклепками, причем отверстия для заклепок со стороны внутреннего канала гайки раззенковываются и затем чисто спиливаются полукруглым напильником. Затем к одной половине гайки (верхней по положению в приборе, рис. 3) посредине приклепывается болтик для крепления гайки к тонарму рекордера, а к другой (нижней) — пластина из латуни. Толщина пластины — 1,5—2 мм, с отверстием на свободном конце. Пластина осуществляет более плотный охват винта половинками гайки, причем сила нажима регулируется пружиной из миллиметровой стальной свитой проволоки, надетой на болтик с ручкой на одном конце и с нарезкой и гайкой на другом. Конец болтика входит в отверстие на свободном конце пластины-гайки (нижней ее половины) и завинчивается гайкой, регулирующей степень нажатия пружины, работающей на стенке. Длина пластины около 20 мм, ширина 8—10 мм. Гайка обращена петелькой к рекордеру, а ручка клеммы находится возле направляющей винта. Все устройство совершенно ясно из рис. 3.

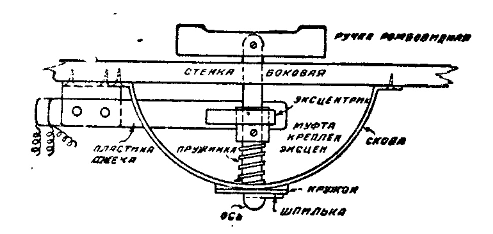


Рис. 4. Переключатель, вид сверху

Внутренняя поверхность гайки при помощи шеллачного лака оклеивается двумя кусочками тонкой крепкой кожи.

После записи, путем нажатия на ручку, гайка несколько раскрывается, и рекордер вместе с тонармом, направляющей и гайкой перемещается в исходное положение для новой записи.

Дополнения, внесенные для удобства обращения с установкой, просты и понятны из рисунков. Переключатель, изображенный на рис. 4 (вид сверху) и рис. 5 (вид сбоку), монтируется на правой боковой стенке прибора и состоит из трехпластинчатого джека и оси, с укреплением на ней эксцентриком из фибры или эбонита. Ось ручки проходит через стенку прибора, а другой ее конец упирается в скобу, укрепленную с внутренней стороны боковой стенки аппарата. К средней скобе

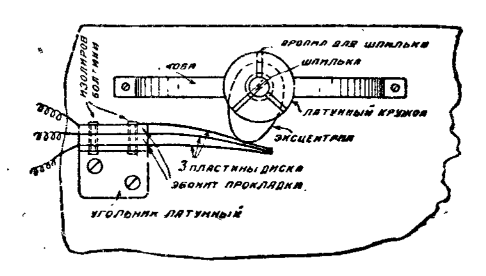


Рис. 5. Переключатель, вид сбоку

припаяна круглая пластинка, имеющая три желобка под углом 120°. В этих желобках лежит шпилька — чека оси, которая, будучи натянута пружиной (спиральной), служит фиксатором. При первом повороте эксцентрик прижимает 1-ю пластинку джека ко 2-й, замыкая цепь сеть — мотор, при следующем повороте эксцентрик присоединяет 1-ю и 2-ю пластинки джека к 3-й и этим включает подмагничивание рекордера. При следующем повороте аппарат выключается. Из аппарата выходят три шнура. Один шнур содержит две пары проводов (удобно применить четырехжильный микротелефонный шнур) — высокое напряжение для подмагничивания и низкая частота для модуляционных катушек. Второй шнур содержит два провода для звукоснимателя. Третий шнур соединяет мотор с сетью.

Устройство автомата-стопора, выключающего мотор по окончании проигрывания, состоит в том, что прикрепленный снизу к концу направляющей изолированный штифт разрывает контакт сеть — мотор в нужный момент. Для этого гаечка штифта не должна быть коротка, что дает возможность отрегулировать момент разрыва. К упругим пластинкам в месте контакта надо напаять или приклепать кусочки серебра.



Три приставки к СИ-235

Н. Колосов (г. Ярославль)

Радиолюбитель вырос настолько, что «просто» приемника ему уже мало, нужен всеволновой приемник, нужна передача грамзаписи, нужно не только слышать, но и видеть.

Заманчивой является мысль иметь «всеволновую телерадиолу». Но когда возникает вопрос о ее конструкции, то сразу же отпугивают габариты подобного приемника. С другой стороны, наличие целого ряда отдельных аппаратов (приемника, динамика, патефона, коротковолнового конвертера, телевизора) с бесконечным числом шнуров, вилок, розеток, а также повторных деталей (выпрямителей) еще более удорожает установку, придает ей неряшливый вид и служит причиной аварий — словом, также мало разрешает стремление любителей иметь культурно собранную установку.

Описываемая ниже конструкция является одной из попыток наиболее простого разрешения данного вопроса. Конструкция блоков, являющихся дополнением к основному приемнику, компактна, совершенно освобождена от всяких шнуров и облегчена от излишних деталей, главным образом, выпрямителей.

А. ПРИЕМНИК

Появление на радиорынке деталей от приемников БИ-234 и СИ-235 (ящики, микрофарадные блоки, конденсаторные агрегаты, катушки и др.) дает возможность построить компактный приемник из хороших деталей. Нами взят ящик от СИ-235.

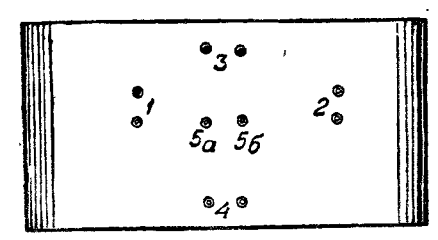


Рис. 1

Наружный размер ящика: 35 × 22 см — основание и 43 см — высота. Схема приемника может быть взята РФ-1 или СИ-235, или любая, аналогичная им, поэтому на ней мы останавливаться не будем. Могут быть с таким же успехом использованы и готовые приемники СИ-235 при условии замены силового трансформатора более мощным, а также приемники ЭЧС-4, ЭКЛ-4, ЭКЛ-34, но в последнем случае габариты установки будут более громоздкими.

На верхней крышке ящика монтируются гнезда в следующем порядке (рис. 1):

1-я пара. Подводится сеть переменного тока от того шнура, который идет к трансформатору приемника.

2-я пара. Гнезда для включения адаптера. Подводка делается бронированным кабелем. Броня заземляется.

3-я пара. Антенна и земля приемника. Кроме того гнезда для антенны и земли необходимо сделать и в нижней части приемника сзади.

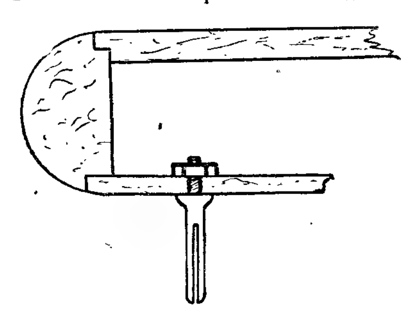


Рис. 2

4-я пара. Накал ламп приемника.

5-я пара. Плюс анодного напряжения (*а*) и анод пентода (*б*). Соответствующий же вывод от выходного трансформатора присоединяется к пружине, поджатой к гнезду *5б*. При включении обычной вилки в гнездо *5б* (а также и при отключенной вилке) динамик включен. Когда же будет вставлена вилка с эбонитовым наконечником, трансформатор динамика выключается.

Гнезда 1-й, 2-й и 3-й пар служат для включения адаптерного блока приемника.

Гнезда 3-й и 4-й пар и гнездо *5а* служат для включения к. в. конвертера.

Гнезда 1-й и 5-й пар служат для телевизорного блока.

Б. АДАПТЕРНЫЙ БЛОК

Наружный размер ящика *Б* : 35 × 22 см — основание и 4 см — высота (рис. 3). Толщина всех стенок ящика — 1 см. Стенки и верх ящика глухие, дно ящика от'емное на шурупах. Толщина дна — 0,5 см. На верхней крышке ящика крепятся: мотор, тонарм, регулятор громкости и автоматический выключатель. Мотор синхронный, ленинградского завода «Электроприбор». Он очень удобен по габаритам и хорош по качеству — даже с незаземленным корпусом он не создает фона

(не следует брать синхронные моторы ЯГЭМЗ, так как они сильно фонят). Если же применять асинхронные моторы завода им. Лепсе, то высоту ящика придется увеличить до 8—9 см. Тонарм и адаптер — любого типа.

В дне ящика монтируются три пары ножек от штепсельных вилок соответственно 1-й, 2-й и 3-й парам гнезд на крышке приемника. К 1-й паре ножек подводятся концы обмоток статора мотора, ко 2-й паре — концы адаптера, пропущенные внутри тонарма, или концы регулятора громкости (см. «РФ» № 5 за 1935 г., стр. 31), 3-я пара ножек закорочена, она служит для заземления антенны при включении адаптерного блока. К ней же подводятся проводники, припаянные к корпусу (статору) мотора и тонарму, которые таким образом тоже заземляются через гнезда 3-й пары. К дну ящика *Б* привинчиваются (так же как и в ящиках *В* и *Г*) по углам резиновые прокладочки 0,5 см толщиной с целью предохранить верх ящика приемника от возможных поцарапин.

Для того чтобы прослушать пластинку, достаточно блок *Б* поставить на крышку ящика приемника так, чтобы штепсельные ножки блока вошли в соответствующие гнезда на крышке приемника.

В. КОРОТКОВОЛНОВЫЙ КОНВЕРТЕР

Схема конвертера может быть взята любая. Мы остановились на схеме с пентагридом («РФ» № 2 за 1936 г.). Единственное изменение, сделанное нами в конструкции схемы, — это сдвоенный конденсаторный агрегат. Он того же типа, что в БИ-234, только количество пластин уменьшено вдвое. Выпрямитель в конвертере отсутствует. Монтаж чрезвычайно прост. Нужно только некоторое терпение в подготовке контуров. Эта подготовка достигается сдвиганием и раздвиганием витков в катушке антенного контура. Наличие корректора облегчает настройку.

Размер основания ящика *В* — 22 × 22 см и высота 20 см.

В дне ящика, так же как и в адаптерном блоке, жестко монтируются ножки от штепсельных вилок соответственно гнездам 3-й и 4-й пар, а также одна ножка соответственно гнезду *5а*. К ножкам 3-й пары подводится выход конвертера, к ножкам 4-й пары — накал лампы конвертера и к ножке *5а* — плюс анодного напряжения. Выводы для антенны конвертера можно сделать в любом месте ящика *В*. Земля же остается присоединенной к приемнику. Включение конвертера так же просто, как и адаптерного блока: для этого достаточно конвертер поставить на приемник так, чтобы ножки выводов вошли в гнезда 3-й и 4-й пар и в гнездо *5а*.

Г. ТЕЛЕВИЗОРНЫЙ БЛОК

Самым удобным для нашей системы оказался телевизор Брейтбарта, полное описание которого помещено в № 5, 7, 11 и 15 «РФ» за 1935 г. Ящик для телевизора размерами 35 × 22 × 25 см

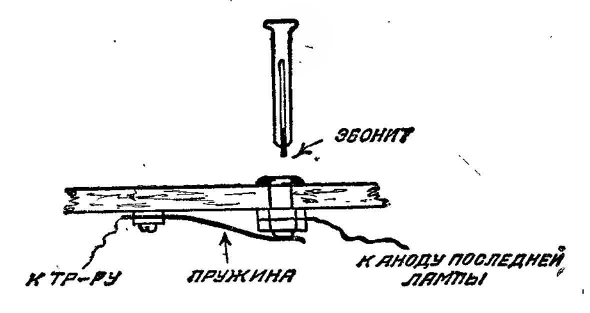


Рис. 4

вполне достаточен для вмещения всех деталей телевизора. Для включения телевизорного блока необходимо укрепить в дне ящика *Г* ножки от штепсельных вилок соответственно следующим гнездам приемника: 1-й паре — для включения моторчика и трансформатора накала лампы СО-118 и гнездам *5а* и *5б*—для выхода приемника. В ножку *5б* вделывается на конце эбонитовая или бакелитовая планочка (рис. 4); при включении ее в гнездо *5б* эбонит отклюнает пружинку, к которой припаян вывод *1* обмотки выходного трансформатора, т. е. выключает динамик, анод же последней лампы остается присоединенным к гнезду *5б* и подается через вилку в телеблок к неоновой лампе.

ОТ РЕДАКЦИИ

Система блоков, предлагаемая т. Колосовым, чрезвычайно удачно разрешает задачу присоединения к приемнику радиограммофонной установки, коротковолнового конвертера и телевизора. При такой системе перевод установки на прием телеизображений, коротких волн и т. д. производится с максимальной быстротой.

Конечно законченная всеволновая телерадиола, представляющая собой одно неразрывное целое, обеспечивает еще большие удобства. Но тем радиолюбителям и радиослушателям, у которых есть хорошие самодельные или фабричные приемники, можно рекомендовать применение системы блоков т. Колосова. Система блоков такого устройства сделает самую установку очень опрятной и удобной, а перевод ее на любой вид работы — очень быстрым.

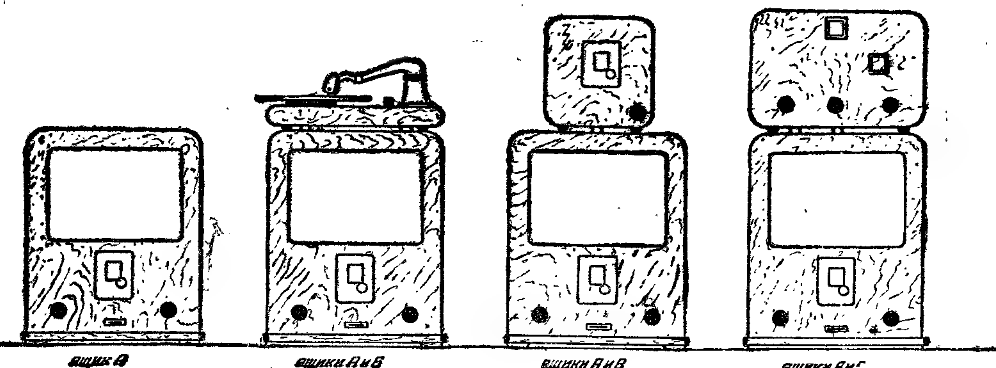
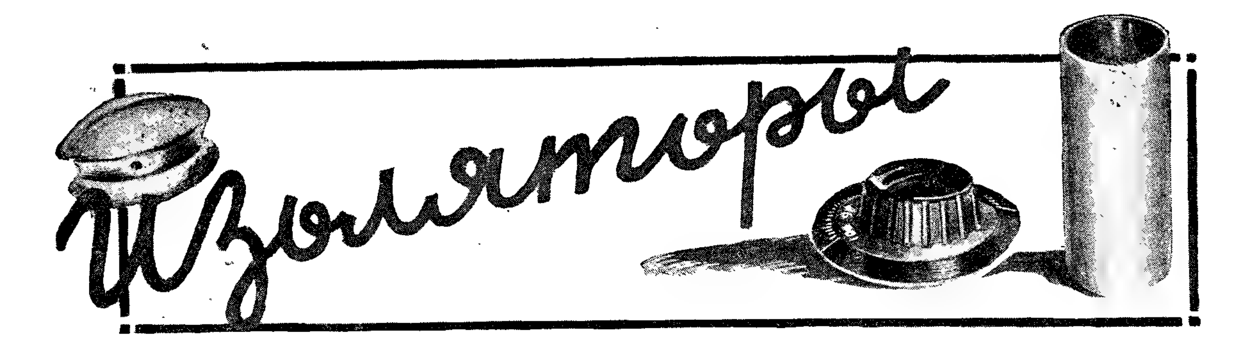


Рис. 3



Изоляторы

М. А. Н.

В радиоаппаратуре применяются чаще всего следующие изоляционные материалы: парафин, дерево, бумага, пресшпан, фибра, гетинакс (пертинакс), стекло, фарфор, мрамор, слюда, эбонит, микалекс.

СОСТАВ ИЗОЛЯТОРОВ

Парафин получается при перегонке нефти. Применяется для заливки конденсаторов и пропитки бумаги и дерева. Различают парафин желтый и белый. Желтый парафин от действия воздуха и влаги постепенно разрушается. На белый парафин воздух и влага не действуют. Парафин легкоплавок. Температура его плавления в зависимости от сорта колеблется от 30 до 60°.

Дерево имеет широкое применение. Оно дешево и легко обрабатывается. Из дерева изготовляют шкафы передатчиков, полки для деталей, панели, каркасы для катушек самоиндукции. Дерево должно быть просушено. Только сухое дерево является хорошим изоляционным материалом. Существенным недостатком дерева является его гигроскопичность. Для предохранения дерева от воздействия влажности его пропитывают льняным маслом, трансформаторным маслом или парафином. Лучше применять твердые сорта дерева — дуб, клен, бук, орех.

Бумага изготовляется из целлюлозы, древесной массы, тряпья. Она применяется для изготовления каркасов трансформаторов и дросселей, а также для изготовления конденсаторов. Бумага очень гигроскопична. Для конденсаторов употребляется только бумага, пропитанная маслом или парафином.

Наилучшей бумагой для конденсаторов отечественного производства является бумага Малинского завода (близ Киева). Эта бумага изготовляется из кендыря и тряпки.

Наибольшая температура, при которой бумага еще не теряет своих качеств, — 95° С.

Пресшпан — вид картона — представляет собой бумагу, изготовленную из древесной целлюлозы или волокна.

Фибра изготовляется из бумаги, исходным материалом которой является бумажное тряпье. Эта бумага обрабатывается серной кислотой и затем тщательно промывается и высушивается. Фибра изготовляется в виде листов различной толщины и в виде круглых прутков разного диаметра. Фибра идет на изготовление ручек, втулок, шайб, различных планок. Фибра механически прочна и хорошо обрабатывается. Недостатком фибры является ее гигроскопичность.

Гетинакс применяется для изготовления панелей, различных планок и каркасов, для намотки дросселей. Гетинакс получается из листов бумаги, склеиваемых раствором бакелита под давлением и при высокой температуре.

Стекло идет на изготовление прутков, трубок, панелей, баллонов электронных ламп.

Основным материалом при изготовлении стекла является кварцевый песок. Свойства стекла зависят от примесей. Прибавление свинца улучшает электрические качества стекла и изменяет температуру его плавления. Для баллонов электронных ламп применяют тугоплавкое стекло.

Фарфор применяется для изготовления изоляторов. Он приготовляется из смеси каолина (глина), полевого шпата и кварца (песок). После изготовления фарфоровые изделия обжигаются при температуре около 1 500° С.

Выделка высококачественных изоляторов требует тщательности в выборе основных составных частей и в производстве.

Мрамор идет на изготовление распределительных досок. Он представляет собой горную породу, состоящую из кристаллов кальцита.

Мрамор очень гигроскопичен. Полировка мрамора и покрытие масляным лаком уменьшают его гигроскопичность.

При температуре выше 100° мрамор становится хрупким.

Слюда является кристаллическим минералом сложного состава. Она расщепляется до толщины 0,001 мм. В основном породы слюды разделяются на две группы — мусковит и флагопит. Электрические качества мусковита выше, чем флагопита. Слюда применяется для прокладок при изготовлении конденсаторов.

Микалекс представляет собой сплав мелко размолотой слюды и борной кислоты. Изготовление микалекса происходит при большом давлении (700 — 1 000 кг/см²) и высокой температуре (400 — 500°).

Микалекс механически прочен, теплостоек, свободно обрабатывается инструментом. Он обладает высокими электрическими качествами и является наилучшим изоляционным материалом для коротковолновых передатчиков.

Эбонит получается из каучука путем прибавления к нему серы. Количество серы доходит до 25 — 50%. В состав лучшего эбонита входит 25% серы. Под воздействием света эбонит принимает бурый цвет и при этом уменьшается его механическая прочность. Для восстановления первоначального цвета рекомендуется эбонит промыть сначала нашатырным спиртом, а потом несколько раз дистиллированной водой.

Эбонит не выдерживает высокой температуры. При нагревании свыше 45 — 60° он размягчается.

Эбонит применяется для изготовления панелей, каркасов катушек самоиндукции и дросселей высокой частоты, для втулок, шайб и т. п.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Изоляционные материалы различаются своими электрическими свойствами. Эти свойства характеризуются диэлектрической проницаемостью (диэлектрической постоянной), сопротивлением изоляции, электрической прочностью и электрическими потерями в диэлектриках.

1. ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ

Диэлектрическая проницаемость ε (эпсилон) или диэлектрическая постоянная материала может быть определена как отношение емкости конденсатора, диэлектриком которого является данный изоляционный материал, к емкости такого же конденсатора, диэлектриком которого является воздух. Диэлектрическая проницаемость указывает на способность данного материала поляризоваться — создавать местные электрические заряды. Значение диэлектрической проницаемости материала зависит от его состояния и условий работы и меняется в определенных границах.

С увеличением температуры диэлектрическая проницаемость ε твердых изоляционных материалов несколько увеличивается. Например, эбонит при 0° С имел $\varepsilon = 2{,}32$, а при $+50°$ $\varepsilon = 2{,}4$.

В случае переменного электрического поля диэлектрическая проницаемость с увеличением частоты обычно уменьшается.

В табл. 1 приведены значения диэлектрической проницаемости наиболее часто применяемых изоляционных материалов при некоторой определенной частоте.

Таблица 1

Материал	ε	Частота пер/сек	Материал	ε	Частота пер/сек
Воздух	1	10^4	Стекло	5,7-7	10^6
Парафин	2,2-2,3	$3\cdot10^5$	Фарфор	5,3	$4\cdot10^6$
Дерево	4-5	10^6	Мрамор	8-9	10^3
Бумага	2-2,8	50	Слюда	3,7-7	$3\cdot10^5$
Прессшпан	2,5-4	10^4	Эбонит	2,5-3	$4\cdot10^6$
Фибра	4,4	10^6	Микалекс	6-7	10^6
Гетинакс	5,4	$4\cdot10^6$			

2. СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ТОКУ

Изоляционные материалы очень плохо проводят электрический ток. Однако все же при наличии электрического поля во всяком изоляторе появляется небольшой ток проводимости. Следовательно сопротивление изоляционного материала равно не бесконечности, а какой-то конечной величине.

Различают об'емное сопротивление и поверхностное сопротивление. Величины этих сопротивлений зависят от значения приложенного напряжения, окружающей температуры, от степени влажности и других причин.

Об'емное сопротивление определяется формулой:

$$R_{об} = \rho_{об} \cdot \frac{d}{s} \text{ омов} \qquad (1)$$

Здесь $\rho_{об}$ — удельное об'емное сопротивление, т. е. сопротивление в омах одного кубического сантиметра данного материала,

d — толщина материала в сантиметрах,

s — площадь поперечного сечения материала в квадратных сантиметрах.

С увеличением приложенного напряжения об'емное сопротивление обычно уменьшается. Это об'ясняется тем, что увеличение напряжения влечет за собой увеличение проходящего тока, а следовательно, и нагрев изолятора. С повышением же температуры сопротивление изоляционного материала уменьшается. Фарфор и стекло при комнатной температуре имеют высокое удельное сопротивление $\rho_{об} = 10^{17}\Omega$. При нагреве до 400° С величина об'емного сопротивления уменьшается в миллиарды раз. Прессшпан при 20°С имеет $\rho_{об} = 10^{13}$, при 35°С $\rho_{об} = 10^{12}\Omega$.

Для дерева об'емное сопротивление заметно уменьшается при температуре выше 30°. Сопротивление дерева поперек волокон выше, чем вдоль.

Влажность уменьшает об'емное сопротивление, например для сухой ольхи $\rho_{об} = 16 \cdot 10^{11}\ \Omega$, а для влажной $\rho_{об} = 15 \cdot 10^{8}\ \Omega$.

Об'емные удельные сопротивления некоторых изоляционных материалов даны в табл. 2.

Таблица 2

Материалы	$\rho_{об}$ Ω	Материалы	$\rho_{об}$ Ω
Парафин	10^8—10^{16}	Стекло	10^{13}—10^{17}
Дерево	10^9—10^{11}	Фарфор	10^{14}—10^{17}
Бумага	10^{12}—10^{13}	Мрамор	$(1—5)\cdot10^8$
Прессшпан	10^{11}—10^{13}	Слюда	10^{12}—10^{17}
Фибра	10^{14}	Эбонит	10^{17}
Гетинакс	10^{14}	Миканит	10^{13}

Поверхностное сопротивление определяется формулой:

$$R_{пов} = \rho_{пов} \cdot \frac{d}{l} \text{ омов} \qquad (2)$$

Здесь $\rho_{пов}$ — удельное поверхностное сопротивление в омах, т. е. сопротивление между двумя помещенными на поверхности материала электродами, имеющими длину 1 см и находящимися на расстоянии в 1 см.

d — расстояние между электродами в сантиметрах (рис. 1).

l — длина электродов в сантиметрах

Величина удельного поверхностного сопротивления сильно зависит от влажности воздуха и состояния поверхностности материала. Влага и пыль

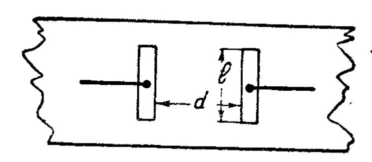


Рис. 1

на поверхности уменьшают сопротивление. Наибольшее $\rho_{пов}$ имеет парафин. Изменение влажности от 0 до 100% 'не дает изменения его сопротивления. Фарфор при таком изменении влажности уменьшает $\rho_{пов}$ почти в 2 раза, а пропитанное парафином дерево на 75%.

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ

Под электрической прочностью понимают способность материала сохранять свои изоляционные свойства, несмотря на приложенное высокое напряжение.

С увеличением приложенного напряжения E (рис. 2) увеличивается ток через диэлектрик (точки A, B, C).

При E большем величины OC ток сразу резко возрастает. Это определяет момент пробоя изоляционного материала. Напряжение, при котором произошел электрический пробой, называется напряжением пробоя.

Для данного материала напряжение пробоя зависит от температуры, толщины материала, давления, рода тока и продолжительности времени пребывания материала под напряжением. При высокой частоте пробой диэлектрика наступает при меньших значениях приложенного напряжения.

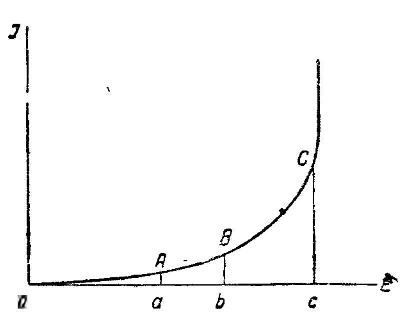


Рис. 2

Отношение напряжения пробоя в киловольтах к толщине пробитого материала в сантиметрах называется электрической прочностью материала и обозначается обычно буквой Δ (дельта)

$$\Delta = \frac{V}{d} \ kV/\text{см} \qquad (3)$$

Величина электрической прочности уменьшается с увеличением толщины диэлектрика, его температуры, времени действия напряжения и степени влажности.

Бывают два вида пробоев, один из них проходит по поверхности, другой через толщу материала.

Применение ребристых изоляторов увеличивает электрическую прочность поверхностному пробою.

Если изоляционный материал не однороден по своему составу, то различные места этого материала имеют разные значения об'емного сопротивления. При нахождении такого диэлектрика в электрическом поле появятся местные перегревы и повышение температуры в отдельных местах. Сопротивление материала уменьшается, ток увеличивается и может произойти пробой.

Электрическая прочность сильно зависит от влажности. Так для сухой ольхи $\Delta = 60$ kV/см, а для влажной $\Delta = 26$ kV/см. Для дерева электрическая прочность поперек волокон выше, чем вдоль. Сухая береза поперек волокон имеет $\Delta = 60$ kV/см, а вдоль волокон $\Delta = 15$ kV/см.

С повышением частоты электрическая прочность быстро уменьшается. Например, для слюды толщиной 0,015 мм при постоянном токе $\Delta = 5\,400$ kV/см при переменном токе 50 периодов $\Delta = 1\,160$ kV/см, а для $f = 5.10^4$ пер/сек $\Delta = 920$ kV/см.

Гетинакс при $f = 50$ пер/сек имеет $\Delta = 120$ kV/см а при $f = 10^6$ пер/сек электрическая прочность $\Delta = 1{,}75$ kV/см.

В табл. 3 даются значения электрической прочности при частоте 50 пер/сек.

Таблица 3

Материал	Δ kV/см	Материал	Δ kV/см
Парафин	60—70	Гетинакс	120
Дерево промасленное	60	Стекло	60—120
Бумага	60	Фарфор	90—200
Бумага пропитанная	200 - 300	Мрамор	60
Прессшпан	9	Слюда	400—5000
Фибра	60	Микалекс	100—150
		Эбонит	400—1500

4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ В ДИЭЛЕКТРИКАХ

Характеристика изоляционного материала с точки зрения потерь имеет особенно большое значение при высокой частоте. При высокой частоте диэлектрик, имеющий достаточную электрическую прочность, обычно не пробивается, а теряет свои изоляционные качества вследствие выделения тепла внутри материала.

Чем больше частота, тем больше потери внутри диэлектрика и тем сильнее он нагревается.

Пригодность изоляционного материала для работы в полях высокой частоты определяется так называемым углом потерь δ (дельта).

Электрические потери в диэлектриках определяются формулой:

$$P = VI\delta \qquad (4)$$

Мощность P, выделяемая в диэлектрике (активная мощность) и идущая на его нагревание, пропорциональна реактивной мощности VI, т. е. произведению из напряжения, подводимого к диэлектрику, и силы тока, текущего по нему и углу потерь δ.

Для уменьшения потерь в диэлектрике необходимо при определении размеров изолятора стремиться к уменьшению реактивной мощности. Последнее может быть достигнуто увеличением расстояния между точками приложения напряжения, т. е. уменьшением емкости, а значит и тока, текущего через диэлектрик.

Углы потерь для некоторых изоляционных материалов даны в табл. 4.

Таблица 4

Материалы	Частота f пер/сек	Угол потерь δ
Парафин	500	0,00005
Дерево	10^5	0,033
Бумага	—	0,04—0,08
Прессшпан	4.10^6	0,037
Фибра	10^5	0,054
Гетинакс	4.10^6	0,04
Стекло	10^5	0,004—0,008
Фарфор	10^5	0,009
Мрамор	10^5	0,005
Слюда	3.10^6	0,0003—0,008
Микалекс	3.10^6	0,002
Эбонит	4.10^6	0,0064

Любительский шорифон

Беседа с начальником отдела световых модуляций Ленфилгитис (Ленинградский институт телемеханики и связи) т. Куликовым

В настоящее время окончательно закончена разработка любительского шорифона, и аппарат сдается для массового производства на завод точной электромеханики им. т. Хрущева в Москве. Шорифон позволяет каждому любителю записывать на пленку любой вид передачи — с приемника (эфир), с адаптера или с микрофона и воспроизводить такую запись.

Основными частями шорифона являются движущий пленку вращающий механизм с синхронным моторчиком и рекордер. Последний при замене резца иглою используется и для воспроизведения записи на пленке.

Для работы шорифона требуется еще усилитель низкой частоты, дающий на выходе мощность порядка 0,5—1 W. В качестве такого усилителя вполне можно использовать низкочастотную часть приемников ЭЧС, ЭКЛ, ЦРЛ-10 и др.

Звук записывается методом нарезания, а не выдавливания звуковой бороздки на поверхности пленки. Это позволило снизить скорость движения пленки до 300 мм в секунду.

Резцы и иглы изготовляются из корунда; производством их занята лаборатория минерального сырья.

В этом году будет сделано 3 000 комплектов резцов и игл. В мастерских Ленфилгитиса налажено производство рекордеров. Они нужны не только для аппаратов «шорифон», но и для фабрик звукозаписи, различных лабораторий и т. д. В течение 1936 г. будет сделано больше 1 000 рекордеров. Для записи на шорифоне используется обычная кинопленка, которая режется на две части, перфорация при этом удаляется совсем. Ширина используемой пленки равна 12 мм.

Для разрезывания пленки к аппарату прилагается очень простой и вместе с тем хорошей конструкции режущее приспособление. Оно состоит из двух деревянных колодок и трех лезвий от безопасной бритвы. Пленка зажимается между колодками и протягивается рукой. Готовая пленка укладывается в специальные кассеты, похожие на бобины от киноаппаратов.

Одна кассета заряжается при односторонней записи пленкой длиною в 20 м и при двухсторонней — 12 м. Такого количества пленки хватает на один час непрерывной работы. При двухсторонней записи пленка склеивается в виде восьмерки, чем достигается автоматическое перевертывание пленки на другую сторону.

Синхронный моторчик, который при записи или воспроизведении звука приводит в действие протягивающий пленку механизм, устроен по типу колеса Лакура и имеет полезную мощность 26 W. Моторчик пускается в ход при помощи ключа, похожего на ключ для стенных часов. Моторчик совершает 250 оборотов в минуту, что позволяет обходиться почти без всяких передач.

Для равномерности хода пленки применена специальная червячная передача.

По предварительным подсчетам, стоимость записи на пленку в течение одного часа достигает всего лишь около 40 коп.

Нужно заметить, что, как показали опыты, срок службы пленки лежит за пределами 400 проигрываний.

Кинопленка, как известно, представляет собою легко воспламеняющийся материал, поэтому при пользовании ею нужно соблюдать сугубую осторожность. Сейчас ведутся работы по подысканию для изготовления пленки невоспламеняющегося материала.

В комплект шорифона входят также портативный угольный микрофон и микрофонный трансформатор с отношением витков обмоток 1 : 4. На зажимах вторичной обмотки микрофонного трансформатора получается переменное напряжение порядка 100 милливольт (микрофон и микрофонный трансформатор подогнаны под адаптерный вход приемника).

Наличие микрофона позволит каждому имеющему шорифон самостоятельно записывать речь, музыку и пение.

Частотная характеристика микрофона обеспечивает хорошее качество записи музыки. Конечно, шорифон найдет себе применение не только среди радиолюбителей.

Ориентировочно стоимость шорифона первого выпуска будет достигать около 300 рублей. В дальнейшем стоимость этого аппарата будет значительно снижена.

Окончательная модель аппарата собрана в раскрывающемся деревянном футляре, отделанном под красное дерево. Вес аппарата — около 12 кг.

Идея разработки этого аппарата принадлежит профессору А. Ф. Шорину. Очень много потрудились над конструированием шорифона инженеры лаборатории П. Лесняков, Степанов и Масленников.

Из числа последних работ Ленфилгитиса следует также отметить сейчас уже законченную изготовлением оптико-механическую и усилительную часть для телекинопередатчика Ленинградского радиоцентра (у.к.в. передатчик на 120 строк разложения).

Из табл. 4 видно, что наилучшими изоляционными материалами в отношении потерь являются парафин, микалекс, лучшие сорта слюды, эбонит, стекло, фарфор.

При выделении мощности в диэлектрике, последний разогревается и тем самым облегчается возможность пробоя.

Такой пробой неизбежно наступает в том случае, когда количество тепла, выделяемое в изоляционном материале, больше, чем количество тепла, отдаваемого в окружающее пространство.

Угол потерь того или иного изоляционного материала зависит от степени влажности, температуры и частоты переменного тока. С их увеличением угол потерь возрастает.

Промасленная бумага имеет наименьшие потери при температуре 30—40°C. При 65°C потери возрастают в 2 раза, а при 75°C — в 4 раза. Для прессшпана при изменении температуры от 20 до 90° угол потерь увеличивается почти в 3 раза.

Влияние гигроскопичности материала на угол потерь иллюстрируется примером: для мрамора угол потерь во влажном воздухе увеличивается с 0,005 до 0,1, т. е. потери увеличиваются в 200 раз по сравнению с сухим мрамором.

ЛЕНТОЧНЫЙ МИКРОФОН

Л. К.

Микрофон является одним из важнейших современных электроакустических приборов. Круг применения микрофонов чрезвычайно обширен. Кроме проволочной телефонной связи и радио микрофон применяется для записи грампластинок, во многих медицинских аппаратах, в различного рода звукоуловителях и т. д. В настоящее время уже трудно найти такую область техники, в которой так или иначе не применялся бы микрофон.

Такое крупное значение микрофона заставило обратить очень большое внимание на его изучение и усовершенствование. Простейший угольный микрофон, который на протяжении нескольких десятков лет казался вполне удовлетворительным, в настоящее время в связи с бурным расцветом электроакустики оказывается во многих случаях совершенно непригодным.

Те самые разнообразные требования, которые пред'являются к микрофону различными областями техники, заставили заняться разработкой микрофонов принципиально новых типов. Работа

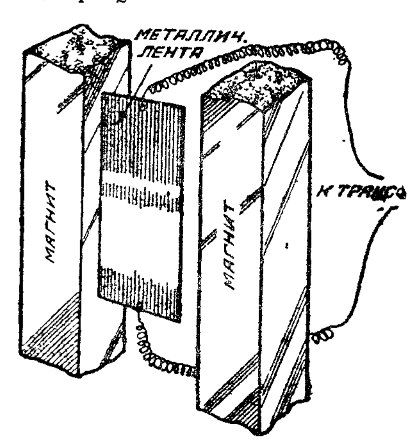


Рис. 1. Принцип устройства микрофона

в этом направлении протекала чрезвычайно успешно. Несмотря на то, что действительно серьезное внимание на разработку микрофонов было обращено лишь в последние 6—8 лет, все же на сегодняшний день можно насчитать уже около десятка микрофонов различных типов, которые являются не лабораторными или экспериментальными разработками, но фактически применяются на практике.

Наиболее известными и распространенными типами микрофонов можно считать следующие: угольный, динамический, конденсаторный, ленточный и пьезоэлектрический. Устройство большинства этих микрофонов уже описывалось в «Радиофронте». Угольные микрофоны можно считать общеизвест-

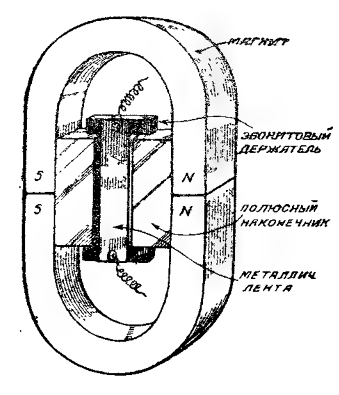


Рис. 2. Простейшая конструкция ленточного микрофона

ными, динамические и пьезоэлектрические микрофоны были например описаны в № 12 и 13 за 1936 г. Наименее известны нашим любителям ленточные микрофоны, поэтому ниже приводится краткое описание простейшей конструкции микрофона этого типа, которое даст читателю достаточно наглядное представление об его устройстве.

Принципиально ленточный микрофон очень схож с динамическим. Работа его основана на том, что при пересечении проводником магнитных силовых линий в проводнике возникает электрический ток.

Рис. 1 дает представление о принципиальном устройстве ленточного микрофона. Между двумя полюсами магнита помещается металлическая лента. Под воздействием звуковых волн эта лента начинает колебаться и при этом пересекает магнитный поток, существующий между полюсами магнита. В этом случае, как и всегда, в ленте возникает электрический ток. Так как лента под влиянием звуковых волн совершает колебания, происходящие в такт с колебаниями воздуха, вызванными звучащим телом, то в ленте появляется переменный ток соответствующей звуковой частоты.

Несколько более подробно устройство ленточного микрофона показано на рис. 2. Два магнита сложены одноименными полюсами. К этим полюсам прикреплены полюсные наконечники. В пространстве между ними расположена металлическая лента, растянутая на эбонитовых упорах-держате-

О НАМОТКЕ ПОВЫШАЮЩИХ ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРОВ

Как известно, лучше всего мотать повышающую обмотку силового трансформатора отдельными секциями. Тогда значительно уменьшается опасность пробоя изоляции. В частности таким способом намотан силовой трансформатор, описанный в № 22 «Радиофронта» за 1935 г., являющийся одной из наилучших конструкций силовых любительских трансформаторов.

Однако не все любители знают, как нужно правильно наматывать секции, чтобы избежать пробоя изоляции и порчи трансформатора. Секционная намотка применяется с той целью, чтобы отдалить друг от друга витки с большой разностью потенциалов. Между тем обычно наматывают секционированную обмотку так: сначала мотают первую секцию, затем провод от верхнего слоя этой секции переводят во вторую секцию и начинают мотать нижний слой этой секции (рис. 1). Когда вторая секция намотана, переходят таким образом в следующую секцию и т. д. Совершенно ясно, что в этом случае провод *A* проходит близко от витков верхних слоев секции *B*, а между этими витками обеих секций как раз действует напряжение, равное напряжению целой секции. Очевидно, в этом месте легче всего может быть пробой

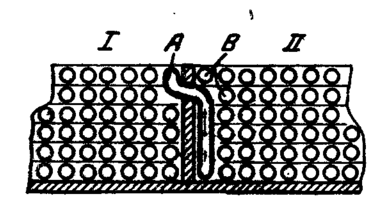


Рис. 1

изоляции. Но многие любители при намотке трансформатора часто не обращают внимания на это «слабое» место. Можно конечно переходный провод *A* тщательно изолировать путем надевания на него резиновой трубочки или обматывания его изоляционной лентой или наконец применив двойную перегородку между секциями (рис. 2) с таким расчетом, чтобы провод *A* проходил в промежутке между этими перегородками.

Однако все эти способы мало удобны: они увеличивают габариты обмотки, нарушают правильность укладки витков и не дают полной гарантии. Поэтому обмотку следует наматывать так, как показано на рис. 3, где схематически изображена намотка одной половины повышающей обмотки, состоящей из трех секций. Здесь переход провода из одной секции в другую осуществляется в нижних или в верхних слоях витков секций и нет перехода из верхнего слоя в нижний. Поэтому здесь нет и опасности пробоя изоляции в местах перехода провода. При этом способе обмотка наматывается в таком порядке.

В каждой секции обязательно должно быть нечетное число слоев. Затем нечетные секции мо-

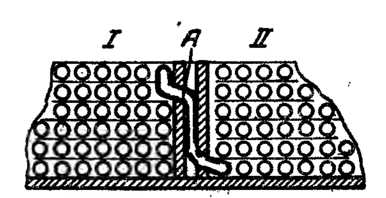


Рис. 2

таются в одном направлении, а четные — обязательно в обратном направлении. В нашем примере мотаем первую секцию, выпустив начало провода (*1*) через щеку каркаса наружу. Закончив намотку, провод обрываем (*2*). Далее мотаем вторую секцию в обратном направлении по сравнению с первой секцией и ее начало (*4*) пропускаем через отверстие в нижней части перегородки в третью секцию. Конец второй секции (*3*) соединяем с концом (*2*) первой секции. Наконец провод мы присоединяем к началу (*4*) второй секции и далее мотаем третью секцию в направлении, противоположном второй секции, т. е. совпадающем с направлением намотки первой секции. Конец третьей секции (*5*) выводим наружу для получения средней точки. Нетрудно сообразить, что вторая половина обмотки, состоящая из трех секций,

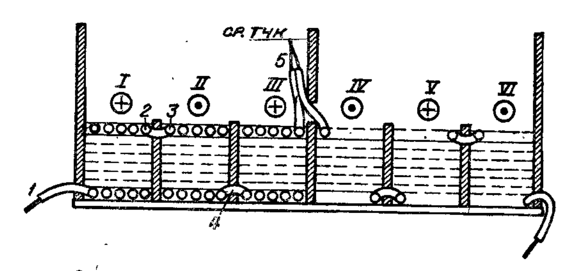


Рис. 3

мотается аналогично, причем четвертая секция опять имеет противоположное направление витков обмотки по сравнению с третьей секцией и т. д. Направления витков обмоток показаны значками острия (точка) и хвоста (крестик) стрелки. Для упрощения средние слои витков и вторая половина обмотки не показаны на рис. 3.

Совершенно ясно, что такой способ намотки является наиболее пригодным для высоковольтных как силовых, так и усилительных трансформаторов (в мощных усилителях) а также и для секционированных дросселей, рассчитанных на высокое напряжение.

лях. Концы ленты проводами соединяются с трансформатором.

Устройство фабричных ленточных микрофонов в конструктивном отношении всегда бывает усложнено, но общий принцип остается тем же. В некоторых случаях применяют например не постоянные магниты, а электромагниты и т. д.

Основною частью ленточного микрофона, как видно из этого описания, является металлическая лента. Лента эта должна быть очень тонка. Делаются ленты обычно из различных сплавов, которые в большинстве случаев составляют секрет фирмы.

Ленточные микрофоны довольно чувствительны и обладают хорошими частотными характеристиками. Особенно хорошо воспроизводят они высокие частоты.

Отражательные доски

А. Ксандер

В радиоконсультацию Центрального парка культуры и отдыха пришел радиолюбитель. Дождавшись своей очереди, он обратился к консультанту с несколько странным вопросом.

— Не знаю что мне делать с моим динамиком,— сказал он. — Вожусь с ним уже две недели и ничего путного не получается!

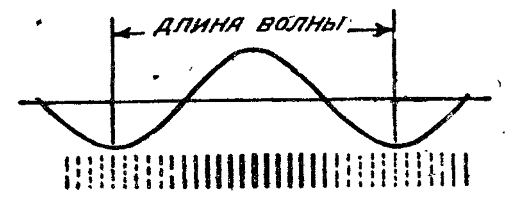


Рис. 1. Графическое изображение звуковой волны и областей сжатия и разрежения воздуха

— Расскажите, какой у вас динамик и в чем заключаются неполадки, — попросил консультант.

— Видите ли, у меня в течение ряда лет работал громкоговоритель «Рекорд» и я был вполне доволен его работой. Однажды я прочитал, что динамический говоритель дает более художественную передачу и в частности хорошо воспроизводит низкие частоты, которых в передаче моего «Рекорда» было явно недостаточно. Я приобрел динамик, включил его в свой приемник и к великому своему удивлению обнаружил, что динамик работает хуже, чем «Рекорд». Высокие ноты он передавал так же, как и «Рекорд», но никакого признака басов, по которым я очень скучал, в передаче не обнаруживалось. Укажите, в чем неисправность моего динамика, — закончил свое повествование радиолюбитель.

— Скажите, пожалуйста, — спросил консультант, — как вы включали динамик?

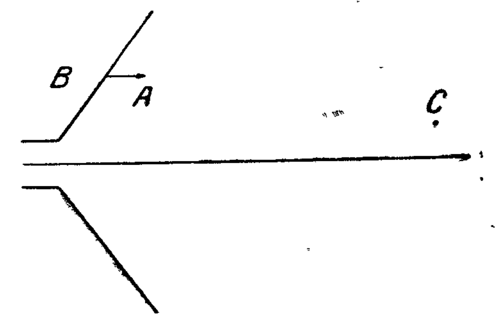


Рис. 2. Схематическое изображение дифузора, работающего без доски

— Как полагается — на обмотку подмагничивания подавал то количество вольт, которое указано в паспорте говорителя, а звуковую катушку через понижающий трансформатор включал в гнезда говорителя.

— А какая у вас доска?

— Какая доска? — изумился радиолюбитель.

Из дальнейшего разговора радиолюбителя с консультантом выяснилось, что динамик работал плохо именно потому, что он не имел ни отражательной доски или ящика.

В ЧЕМ ЖЕ ДЕЛО?

Почему отражательная доска или ящик имеют решающее значение для работы динамического говорителя?

Качество звучания громкоговорителя зависит от двух причин: во-первых, от устройства самого говорителя и, во-вторых, от тех условий, в которых протекает работа говорителя.

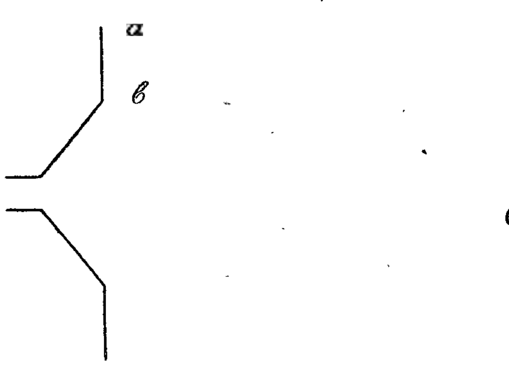


Рис. 3. Схематическое изображение дифузора с отражательной доской

Качество звучания громкоговорителя в основном определяется шириной пропускаемой им полосы частот. Для того чтобы воспроизведение могло считаться вполне художественным, требуется, чтобы воспроизводимая полоса частот начиналась примерно от 50 пер/сек и простиралась до 7 тыс.— 8 тыс. пер/сек. Таким образом пропускаемая полоса частот должна быть достаточно широка. Кроме того необходимо, чтобы все частоты в этой полосе воспроизводились равномерно. Другими словами, необходимо, чтобы соотношение между амплитудами механических колебаний, создаваемых

репродуктором, и амплитудами подводимых к нему электрических колебаний, было бы на разных частотах одно и то же.

Рассмотрим прежде всего, каким образом влияет на ширину пропускаемой полосы частот устройство громкоговорителя.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ГОВОРИТЕЛЬ

В первые годы развития радиовещания наиболее распространенным типом громкоговорителя был так называемый электромагнитный говоритель. Принцип работы говорителей этого типа состоит в том, что вблизи полюсов постоянного магнита,

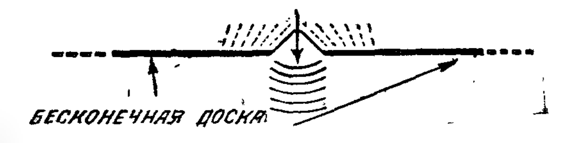


Рис. 4. Работа динамика, вмонтированного в бесконечную доску

на которые надеты звуковые катушки, помещается мембрана из магнитного материала, которая, колеблясь сама, является источником звуковых волн. Вместо мембраны может быть применен якорек, связанный с дифузором. Как в первом, так и во втором случаях движущиеся металлические части говорителя обладают известной упругостью и известной (обычно довольно большой) массой, вследствие этого они имеют свой собственный период колебаний, лежащий обычно в средней части звукового диапазона, и при совпадении периода передаваемых звуковых колебаний с собственным периодом репродуктора наблюдается явление резонанса. Поэтому громкоговорители этого типа склонны резко подчеркивать («выкрикивать») те частоты, которые близки к их собственным частотам. Частотная характеристика таких громкоговорителей бывает поэтому чрезвычайно неравномерной, с большими пиками на средних частотах диапазона и с резким завалом на низких и высоких частотах.

ДИНАМИЧЕСКИЙ ГОВОРИТЕЛЬ

На смену электромагнитному говорителю пришел говоритель электродинамического типа. В этих громкоговорителях движущейся частью является мягко подвешенный дифузор, скрепленный с очень небольшой легкой звуковой катушкой, которая свободно перемещается в так называемом воздушном зазоре. Вследствие малой упругости всей системы резонансные явления в ней слабо выражены, и поэтому электродинамические говорители



Рис. 5. Работа динамика при отражательной доске недостаточных размеров

имеют значительно лучшую частотную характеристику и в частности прекрасно передают низкие частоты.

Электродинамические говорители принципиально способны воспроизводить значительно более широкую полосу частот, чем громкоговорители других типов, и, помимо того, воспроизводить ее более равномерно — без резких пиков и завалов. Однако, несмотря на такие хорошие качества электродинамических говорителей, радиолюбителям приходится часто убеждаться в том, что эти говорители, будучи включены непосредственно, без специальных дополнительных приспособлений, звучат нисколько не лучше, чем другие говорители старых типов.

РАБОТА ДИНАМИЧЕСКИХ ГОВОРИТЕЛЕЙ

Для об'яснения этого странного на первый взгляд явления нужно рассмотреть условия работы громкоговорителей, т. е. ту вторую причину, о которой мы говорили в начале этой беседы, оказывающую весьма существенное влияние на качество воспроизведения.

На рис. 1 схематически изображена звуковая волна. Каждому моменту соответствует определенное расположение мест наибольшего сгущения и разрежения воздуха, показанных на том же рисунке (внизу) вертикальными линиями; жирные — сгущение, пунктирные — разрежение. Эти сгущения и разрежения воздуха создаются работающим говорителем.



Рис. 6. Работа динамика при доске оптимальной величины

На рис. 2 изображен дифузор говорителя. Пусть под влиянием звукового тока, протекающего через катушку этого громкоговорителя, его дифузор начал перемещаться по направлению, указанному стрелкой, т. е. слева направо. Совершенно очевидно, что в пространстве *A* при таком перемещении дифузора создается известное сгущение воздуха, а в пространстве *B*, находящемся за дифузором, образуется разрежение. Волна сгущенного (сжатого) воздуха будет распространяться во все стороны, достигнет уха слушателя, находящегося в точке *C*, и произведет давление на барабанную перепонку. Точно так же будет распространяться во все стороны и волна разрежения, которая образовалась в пространстве *B*. Если обе эти волны одновременно достигнут точки *C*, то сжатие и разрежение скомпенсируют друг друга и ухо наблюдателя, находящегося в этой точке, не испытает давления. Если дифузор совершает колебания и создает звуковые волны, то от передней части дифузора будут итти попеременно волны сгущения и волны разрежения. Но они будут компенсироваться соответствующими волнами разрежения и волнами сгущения, идущими от задней стороны дифузора. И если бы компенсация была полной, то слушатель вообще не услышал бы звука.

Нужно что-то сделать, чтобы не допустить ту звуковую волну, которая образовалась в зоне *B*, до уха слушателя.

Наиболее простым способом является увеличение дифузора.

В этом случае удлиненная часть дифузора, которая на рис. 3 обозначена буквами *ab* будет препятствовать разрежениям или сгущениям воздуха доходить до точки *C*, т. е. до уха слушателя.

Здесь необходимо отметить одно весьма важное обстоятельство. Звуковые волны различной длины не в одинаковой степени способны огибать встречающиеся на их пути препятствия. Чем выше тон звука, т. е. чем короче звуковая волна, тем труднее звуковым волнам огибать препятствия; чем тон звука ниже, т. е. чем длиннее звуковая волна, тем легче звуковые волны огибают препятствия.

Таким образом все то, о чем мы только что говорили, надо в особенной степени отнести к низким тонам (басам): низкие частоты легко огибают дифузор обычного типа (рис. 2), поэтому слушателю, находящемуся на точке *C*, будет казаться, что передача лишена низких частот, так как именно эти частоты, свободно огибая дифузор, будут в наибольшей степени взаимно компенсироваться.

НЕОБХОДИМАЯ ДЕТАЛЬ — ДОСКА

Для того, чтобы повысить качество звучания громкоговорителя и в частности сделать его работу богатой низкими тонами, нужно увеличить дифузор. Так как практически нельзя делать громкоговорители с громадными дифузорами, то приходится прибегать к их «искусственному» увеличению, т. е. устраивать продолжение дифузора в виде большой доски. И хотя эта доска сама не колеблется, она мешает звуку из зоны *B* попасть в зону *C* (рис. 2).

Какой же величины должны быть эти доски?

Ответить на этот вопрос нетрудно: чем больше будет доска, тем естественнее будет звучание громкоговорителя и тем более низкие частоты он будет воспроизводить без завалов. В частности заделка динамического говорителя в стену считается одним из лучших решений вопроса. Стена в этом случае является как бы бесконечной доской. Звучание говорителя при такой «доске» заметно улучшается (доски, в которые заделывается динамик, получили у нас наименование отражательных досок).



Рис. 7. Динамик, укрепленный на доске

На рис. 4 схематически показана работа говорителя, вмонтированного в «бесконечную» отражательную доску. Звуковые волны, не имея возможности обогнуть такую бесконечную доску, не могут «скомпенсировать» волн противоположной фазы, возникающих с другой стороны доски, и поэтому все тона в том числе и низкие воспроизводятся со всей возможной полнотой.

На рис. 5 схематически показана работа говорителя, вмонтированного в отражательную доску небольших размеров. Низкочастотные звуковые волны в этом случае имеют возможность в известной степени огибать доску и взаимно компенсироваться с волнами той же частоты, возникающими с другой стороны доски. Вследствие этого воспроизведение низких частот динамическим говорителем при такой доске будет мало удовлетворительным.

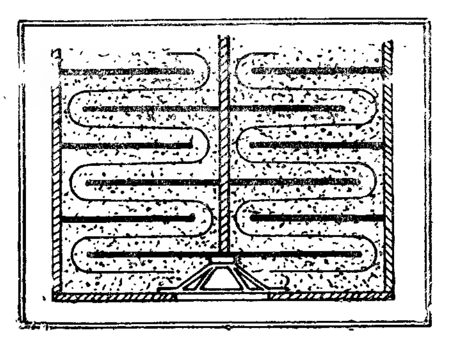


Рис. 8. Часто применяющиеся за границей конструкции ящиков для динамиков с перегородками, промежутки между которыми заполнены волокнистым материалом

Однако можно найти такую оптимальную величину доски, когда звуковые низкочастотные колебания хотя частично и обогнут доску, но все же их интенсивность будет значительно слабее, чем позади доски, вследствие чего звуковой компенсации не произойдет и воспроизведение различных частот, в том числе и низких, будет достаточно равномерным. Такой случай схематически изображен на рис. 6.

Можно считать, что вполне хорошие результаты даст доска размером в 1 м², т. е. такая доска, каждая сторона которой равна 1 м (рис. 7).

Толщина доски не должна быть меньше 8—10 см. Для того чтобы несколько увеличить действующие размеры доски, ее следует подвесить в угол комнаты. В этом случае стены комнаты будут являтся как бы продолжением доски и будут способствовать лучшему воспроизведению низких частот.

ЧЕМ ЗАМЕНИТЬ ДОСКУ?

Отражательные доски при всех своих очень хороших качествах обладают серьезными недостатками, которые делают их применение в бытовых условиях малоудобным: доски чрезвычайно громоздки и некрасивы. В настоящее время мало кто соглашается вешать у себя в комнате доски, как бы хороши они ни были сами по себе и как бы хорошо ни были задрапированы. Поэтому

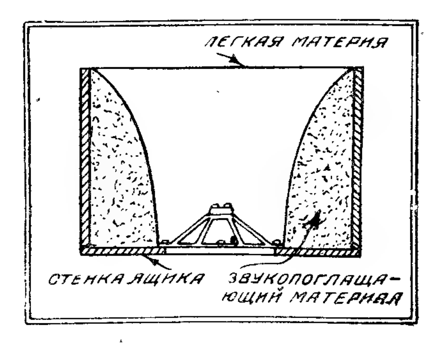


Рис. 9. Одна из заграничных конструкций ящика для динамика

динамики чаще всего помещают в ящики, которые в известной степени заменяют отражательные доски.

Здесь необходимо сказать, что вопрос о целесообразности конструкции и размерах ящиков до сих пор еще недостаточно проработан. Весьма ча-

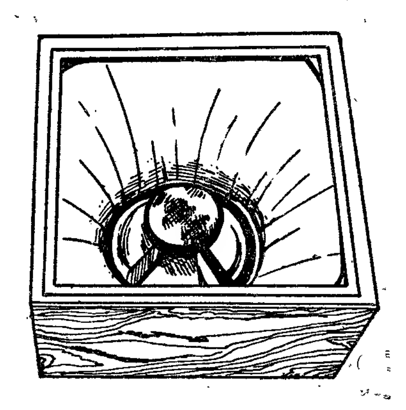


Рис. 10. Фото ящика, разрез которого показан на рис. 9

сто случается, что в силу каких-то невыясненных причин ящики ухудшают звучание говорителя по сравнению с доской, придают воспроизведению специфический гулкий оттенок («бочка») и т. д. Нельзя поэтому делать из дерева заднюю стенку ящика. Вместо этого она должна быть затянута материей.

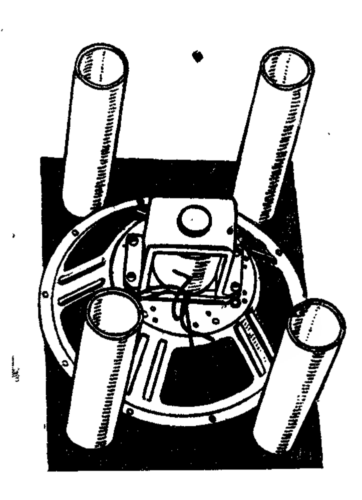


Рис. 11. Популярный во Франции тип отражательной доски с вмонтированными трубками

На многих наших заводах ведутся исследования зависимости между конструкцией и материалом ящиков и звучанием говорителей, помещенных в эти ящики, однако исчерпывающих результатов добиться пока не удалось. Такая же упорная работа по выяснению влияния устройства ящиков на работу говорителей ведется и за границей, где чуть ли не ежемесячно рекламируются конструкции, которые очень часто подносятся покупателю как производящие настоящую революцию в области «говорительной» акустики, но при проверке они не всегда дают хорошие результаты. В качестве примеров мы приводим на наших рисунках несколько наиболее типичных конструкций ящиков.

Обычно в заграничных конструкциях специальных ящиков для говорителей все внутреннее пространство ящиков заполняется различными материалами, в той или иной степени поглощающими звук. Чаще всего заполнение производится легким волокнистым материалом. На рис. 8 приведена конструкция ящика с перегородками, пространство между которыми заполнено волокнистым материалом.

Более простая конструкция, напоминающая по форме рупор, приведена на рис. 9. Внутреннее устройство того же ящика указано на рис. 10.

Насколько разнообразны пути, которыми идут в поисках наилучшего решения проблемы естественного звучания говорителя, показывает рис. 11. На этом рисунке видно, что вокруг динамического говорителя в доску вмонтированы полые внутри трубки. Число этих трубок в зависимости от конструкции говорителя бывает различным. По уверениям радиофирм (французских), производящих говорители подобной конструкции, звучание

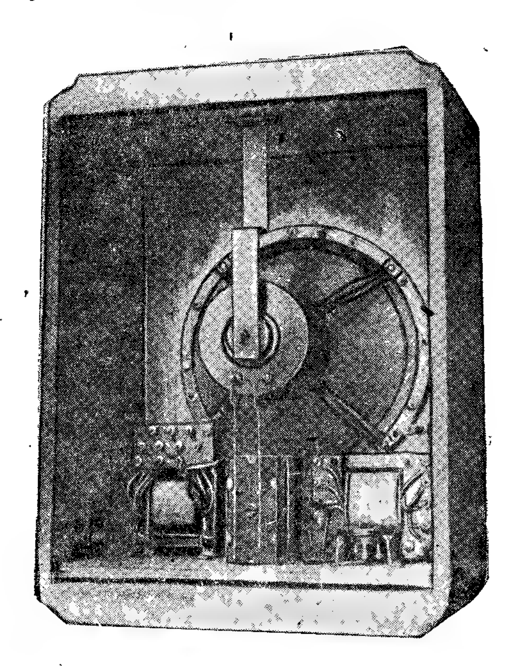


Рис. 12. Наиболее простой тип ящика для динамика

замонтированных таким способом динамиков приближается к идеалу.

Для того чтобы найти действительно хорошую конструкцию красивого и практичного ящика для динамического говорителя, нужны широкие эксперименты, в которых радиолюбители могут принять самое активное участие.



Новые шкалы

Л. Полевой

Как уже не раз отмечалось в «Радиофронте», разработка новых шкал занимает чревычайно видное место в общем комплексе вопросов, связанных с развитием и совершенствованием радиоаппаратуры. То значение, которое придается шкалам, об'ясняется двумя моментами.

Во-первых, от качества шкалы зависит действительно очень многое в отношении удобства обращения с приемником.

Во-вторых, шкала является наиболее бросающейся в глаза отличительной чертой приемника, по которой неразбирающийся в вопросах радиотехники потребитель склонен составлять суждение о всем приемнике в целом.

В настоящее время разработки шкал ведутся по нескольким направлениям. Часть конструкторов занята изобретательством принципиально совершенно новых шкал. К числу таких шкал относятся например недавно появившиеся «географические» шкалы, представляющие собою настоящую или же слегка стилизованную географическую карту. К таким же шкалам принадлежат и так называемые «киношкалы» и т. д.

Другая часть конструкторов занимается внесением различных усовершенствований в шкалы уже существующих типов. Эти усовершенствования в значительной степени сводятся к разработке новых методов освещения шкал, устройству наиболее удобных указателей и пр.

В большинстве современных приемников, так же как и в приемниках выпуска прошлых лет, применяются два основных способа освещения шкал.

Первый способ — наиболее старый и примитивный — состоит в том, что непрозрачная шкала с нанесенными на ней делениями или надписями освещается лампочкой, помещенной снаружи.

Второй способ — более современный — состоит в том, что сама шкала делается в какой-то степени прозрачной, а источник света помещается позади шкалы.

У каждого из этих способов освещения шкал есть свои преимущества и недостатки.

К недостаткам первого способа освещения надо отнести прежде всего то, что при наружном освещении почти невозможно осуществить раздельное освещение нескольких шкал, соответствующих различным диапазонам, так чтобы в каждом отдельном случае освещалась только та шкала, в пределах которой лежит настройка приемника.

Шкалы этого рода одинаково освещаются при всех диапазонах настроек приемника. Поэтому шкала, т. е. освещение шкалы ничего не говорит о том в каком диапазоне в данный момент находится настройка приемника. Для того чтобы узнать это, надо посмотреть на переключатель диапазона.

В свое время, для того чтобы избежать этого неудобства, делались попытки изменять при переключении диапазона цвет освещения шкалы, но это по многим причинам оказалось и сложным и неудобным.

Значительным недостатком этого способа освещения шкал является также то обстоятельство, что при наружном освещении стрелка или вообще какой бы то ни было указатель отбрасывает на шкалу тень (а при нескольких лампочках соответственно несколько теней). Эти тени создают известную пестроту на шкале и затрудняют быстрое определение того деления шкалы, которое указывает стрелка.

Основное преимущество этого способа освещения шкал заключается в чрезвычайной простоте. Устройство подобных шкал несложно, поэтому они стоят дешево. Их преимуществом является также то, что перегорание освещающих шкалу лампочек не выводит, так сказать, шкалу из строя. Днем или в освещенной комнате вечером вполне возможно пользоваться такой шкалой без специального ее освещения.

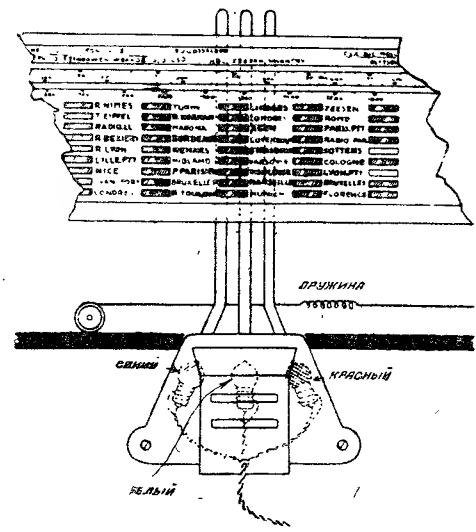


Рис. 1. Шкала приемника со стеклянными указателями, освещающимися изнутри

Преимущества шкал с внутренним освещением состоят в основном в отсутствии теней от указателя, в возможности раздельного освещения шкал,

соответствующих различным диапазонам. При теневом указателе (указатель помещается за шкалой, между шкалой и источником света) невозможны ошибки в определении того деления, на котором остановился указатель, тогда как при указателе, помещенном перед шкалой, при наблюдении с разных концов шкалы указатель будет совмещаться с разными ее делениями. Кроме того подобному теневому указателю, фактически находящемуся за шкалой, почти невозможно нанести механические повреждения, тогда как стрелку, находящуюся снаружи шкалы, легко погнуть и этим сбить градуировку приемника.

Но шкалы этого типа не свободны и от довольно крупных недостатков. Прежде всего — устройство таких шкал более сложно и поэтому обходится дороже шкал с наружным освещением. Перегорание лампочек приводит к невозможности определения того диапазона, в котором работает приемник. Ручки же переключателей в подобных приемниках делаются так, что они во всех положениях выглядят одинаково и не дают представления о том диапазоне, на который включен приемник.

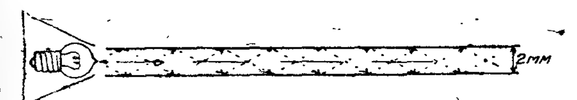


Рис. 2. Отражение световых лучей внутри стекла

При теневом указателе шкалы этого рода в ярко освещенной комнате выглядят часто несколько слепо, так как на хорошо освещенной снаружи шкале теневой указатель виден плохо.

Эти и многие другие обстоятельства технического порядка, а также соображения, обусловленные конкуренцией, заставляют фирмы, производящие приемную аппаратуру, разрабатывать как видоизменения старых шкал, так и шкалы, освещение которых построено на новых принципах.

Одним из таких новых способов освещения шкал, над которым в последнее время очень много работают и о котором очень много пишут, является способ «внутреннего освещения». До сих пор шкалы освещались или снаружи, т. е. спереди, или же изнутри приемника, т. е. сзади. Теперь делают попытки делать такие шкалы, которые не освещаются ни спереди, ни сзади, а в которых световые лучи проходят внутри самого материала шкалы.

Для устройства таких шкал используется тот принцип, который известен в физике под названием полного внутреннего отражения. Суть этого принципа состоит в том, что луч света может проникнуть из одной светопроводящей среды в другую только в том случае, если угол падения светового луча на поверхность, разделяющую эти две среды, не превосходит определенной, присущей каждой среде, величины. При углах падения, больших, чем этот «критический угол», луч света отражается от разделяющей поверхности обратно внутрь той же среды.

В качестве материала для такой шкалы используют стекло. Второй средой является воздух. Если стеклянную пластинку осветить сбоку, т. е. со стороны ее бокового ребра, то при соответствующем расположении освещающей лампочки лучи света, проникнувшие в стекло, не смогут «выйти» из него наружу и будут проходить только внутри стекла. Поскольку световые лучи из стеклянной пластинки не попадают в глаз наблюдателя, она будет казаться темной.

Если на задней от наблюдателя стороне стеклянной пластины выгравировать или написать при помощи особой краски слова, деления, цифры и т. д., то они будут казаться освещенными со всех сторон. Подбирая соответствующие сорта красок, в том числе и флюоресцирующих, по утверждениям иностранных журналов, удается получать изумительно красивые световые эффекты. Такие шкалы они называют «жемчужными», «бриллиантовыми» и пр.

При отсутствии освещения такая шкала представляется тем, чем она является на самом деле — куском простого стекла. Если же ее осветить (сбоку), то «внутри» нее появляются сверкающие рельефные надписи.

К очевидным недостаткам таких шкал относится то, что при перегорании освещающих лампочек шкалы станут «слепыми», так как выгравированные или написанные на задней поверхности стекла знаки в этом случае будут читаться, конечно, очень плохо. Но, к сожалению, этот недостаток присущ всем шкалам, кроме самых простых, освещающихся снаружи.

Подобное «внутреннее освещение» возможно использовать в различных вариантах. Так например его можно применить не для освещения самой шкалы, а для освещения указателей. Одна из шкал такого типа изображена на рис. 1. Как видно из этого рисунка, сама шкала принадлежит к обычному типу, указатели же представляют собою стеклянные круглые палочки, освещаемые снизу. Таких стеклянных палочек имеется три штуки, из которых первая освещается голубым светом (левая), вторая — белым и третья — красным. На рис. 2 схематически показано распространение световых лучей в такой стеклянной палочке при освещении ее со стороны торца. При настройке приемника перемещается вся арматура со стеклянными указателями и освещающими их лампочками.

К сожалению, иностранные радиожурналы, помещающие описания новых шкал этого типа, излагают принцип их устройства лишь в общих чертах, поэтому мы лишены возможности сообщить нашим читателям более детальные технические подробности.

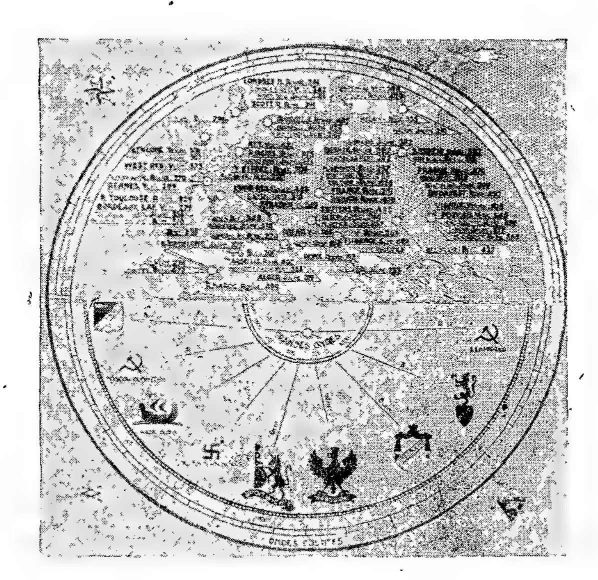


Рис. 3. Географическая шкала последнего типа

Из шкал сравнительно старого типа, но пользующихся большим успехом, надо отметить всевозможные «географические» шкалы. Шкалы такого рода уже описывались в «Радиофронте» и завоевали большую популярность среди наших радиолюбителей. Из материалов 2-й заочной радиовыставки и из писем, поступающих в редакцию, видно, что очень многие советские радиолюбители пытаются делать подобные шкалы, не останавливаясь перед теми трудностями, которые встречаются при их самодельном изготовлении.

Рис. 4. **Устройство географической шкалы**

Такая популярность географических шкал и у нас и за границей об'ясняется, вероятно, теми специфическими особенностями, которые присущи радио и радиоприему.

Вращая ручки приемника, радиослушатель переносится из города в город, из страны в страну. Даже давно «узаконенная» и получившая все права гражданства радиотерминология содержит такие слова, как: «странствовать по эфиру», «путешествовать по эфиру» и т. д. Радиослушатель, сидящий за приемником, всегда ощущает это «путешествие», но ему недостает соответствующего зрительного восприятия. Географическая шкала частично заполняет этот пробел.

Перед глазами радиослушателя карта Европы. При вращении ручки настройки на карте то здесь, то там вспыхивают яркие точки. «Потух» Париж и сразу же после этого «зажегся» Рим. Вместе с этим бравурные звуки модного фокстрота сменились классической музыкой миланской оперы. Все эти смены языков и наречий, все различие музыки отдельных народов уже не кажутся приходящими «ниоткуда». Все это, оказывается, связано со сверкающими точками на карте.

Такая шкала-карта действительно помогает воображению и создает какую-то иллюзию путешествия. Отсюда и ее популярность.

Первоначально шкалы-карты представляли собою только карты. Это оказалось неудобным. Технически невозможно нанести на карту столько же точек, сколько станций в Европе. Поэтому в последних образцах подобных шкал предусмотрены и обычного рода деления с указателями.

Одна из таких шкал (французская) изображена на рис. 3. Верхняя половина шкалы представляет собою карту с зажигающимися световыми точками, соответствующими всем крупным европейским городам. Около каждой точки имеется до четырех названий станций с указанием длины волны и цвета.

Например: Тулуза, красный, 329
Бордо, зеленый, 279
Тулуза II, желтый, 326
Бордо Зюд-Ост, розовый, 310.

При настройке приемника на Тулузу I точка вспыхивает красным светом, при настройке на Бордо она вспыхивает зеленым светом и т. д.

Нижняя половина шкалы отградуирована на длинные волны. Тут вместо светящихся точек применены соответствующие эмблемы столичных городов или стран. Как видно на рисунке, Москва и Ленинград имеют эмблему в виде серпа и молота, Кенигсвустергаузен — в виде свастики и пр.

Кроме того имеются шкалы с делениями для длинных, средних и коротких волн, отградуированные по длинам волн. Есть также одна шкала, разделенная на 180 делений.

Устройство такой шкалы показано на рис. 4. На этом рисунке: *А* — указатель, *В* — карта, *Б* — лампочка, освещающая «точки» на карте, *Г* — рефлектор, *Е* — диск, насаженный на ось переменных конденсаторов. В этом диске прорезаны отверстия, при совпадении которых с «точкой» на карте происходит освещение этой точки. Отверстия в диске *Е* заклеены прозрачными стеклами соответствующей окраски.

Диск *Е* использован также для вращения переменных конденсаторов *С*, для чего он сцеплен при помощи фрикционного механизма *Д* с осью ручки настройки.

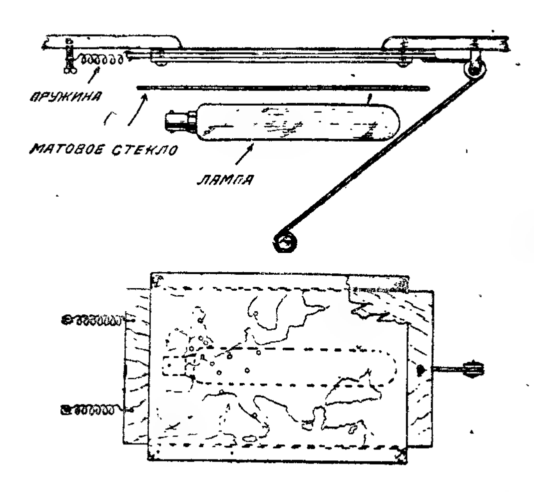


Рис. 5. Устройство простейшей географической шкалы

Устройство, как видим, — не сложное. Труд — заключается только в необходимости совершенно точного расположения отверстий в диске *Е*. Учитывая известную размазанность настройки и возможную неточность градуировки, отверстия в диске *Е* следует делать не круглыми, а слегка продолговатыми, чтобы точка на карте продолжала светиться при повороте конденсаторов настройки на некоторую долю деления. Величину этого «допуска» надо в каждом отдельном случае выяснять на практике.

Более примитивное устройство карты-шкалы показано на рис. 5. В карте возле соответствующих городов прорезаны отверстия. Сзади карты помещена освещающая лампа. Между шкалой и лампой находится экран, перемещающийся вместе с вращением конденсаторов настройки. В экране в нужных местах проделываются отверстия.

Перемещение экрана в одну сторону производится при помощи струны, навивающейся на ось переменных конденсаторов или на шкив, насаженный на эту ось (зависит от длины шкалы). Обратное перемещение экрана производится посредством пружины.

Таковы в общих чертах последние новинки в области конструирования шкал.

Управление по радио

Основная масса радиолюбителей главным образом интересуется вопросами конструирования и сборки радиоприемников и дальнейшим совершенствованием их. Но отдельные радиолюбители ставят перед собою и более широкие задачи. Возьмем для примера хотя бы наших коротковолновиков. Они в первую очередь интересуются вопросами коротковолновой радиосвязи и поэтому занимаются главным образом постройкой и совершенствованием телеграфных и телефонных коротковолновых передатчиков.

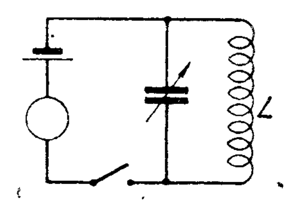


Рис. 1

Имеются также, правда пока еще немногочисленные, группы радиолюбителей, изучающие теорию и практику телевидения и звукозаписи. Несомненно, что многих радиолюбителей интересуют и вопросы телемеханики, в частности вопросы техники управления различными электроаппаратами и электромашинами на расстоянии без проводов, т. е. при помощи радиоволн.

К сожалению, наша литература по телемеханике не дает подробного описания принципов устройства аппаратов и приборов, применяющихся в телемеханике, а также не содержит простейших практических сведений, на основе которых интересующиеся вопросами телемеханики радиолюбители могли бы заняться экспериментальной работой. Чтобы заполнить хотя бы частично этот пробел, мы ниже познакомим нашего читателя с принципами устройства и конструкцией примитивнейших аппаратов и приборов, необходимых для производства экспериментов по управлению на расстоянии судном, допустим обыкновенной лодкой. Понятно, что аппаратура, необходимая для указанных выше целей, довольно сложна по своему устройству, и поэтому изготовление ее будет доступно только опытным радиолюбителям.

С нашей аппаратурой можно будет производить лишь простейшие опыты; однако эти опыты могут послужить толчком для изысканий путей и средств к более глубокому и полному разрешению проблемы управления пароходом на расстоянии.

Для осуществления нашего опыта нужна будет легкая, но достаточно вместительная лодка длиной от 3 до 5 м. Но даже оборудование такого «судна» будет связано с сравнительно большими денежными затратами, на которые может пойти лишь крупный радиокружок или ячейка Осоавиахима.

Основными и главными элементами оборудования, понятно, являются приемная и передающая радиостанции, поскольку управлять тем или иным аппаратом или прибором на расстоянии мы будем при помощи радиоволн. Для демонстрации простейшего опыта в качестве передатчика можно использовать обычный волномер с зуммером (рис. 1), заменив в нем катушку L рамочной антенной. В качестве приемной станции достаточно будет взять обычный трехламповый приемник. Мощность такого примитивного передатчика будет вполне достаточна для перекрытия расстояния, отделяющего две соседние комнаты. Даже детекторный приемник с усилителем низкой частоты может быть использован для приема сигналов нашего передатчика на указанном расстоянии.

Но если мы пожелаем управлять нашей лодкой, находящейся на более далеком расстоянии, с берега реки или озера, то радиоаппаратура должна быть более совершенной. В этом случае рекомендуется работать на короткой волне, применяя ламповый передатчик — одна двухсеточная лампа, включенная по негадинной схеме. Так как такой передатчик будет работать незатухающими колебаниями, то для приема его сигналов и выделения звуковой частоты (получения биений) придется пользоваться регенеративным приемником. Конструкция и тип приемника безразличны, важно лишь, чтобы он давал достаточное усиление, т. е. чтобы слышимость принимаемых сигналов достигала нормальной громкости на обычный громкоговоритель. К такому приемнику еще необходимо дополнительное устройство, которое мы назовем «оконечным выпрямителем». Этот выпрямитель по сути дела является не чем иным, как последующим усилительным каскадом, на сетку лампы которого подается такое смещающее напряжение, при котором анодный ток покоя лампы будет равен нулю. Таким образом лампа приемного выпрямителя будет работать на нижнем сгибе рабочей характеристики. Для правильного подбора рабочего режима лампы в ее анодную цепь включается миллиампер mA со шкалой на 10 миллиампер (рис. 2). Последовательно с миллиампер-

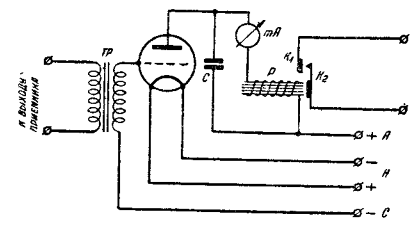


Рис. 2

метром включается реле P. Оба эти прибора шунтируются кондесатором C емкостью в 1 — 2 μF. Действие такого «окоиечиого выпрямителя» будет сводиться к следующему: так как лампа работает иа иижнем сгибе характеристики, то при поступлении иа ее сетку перемениых колебаиий звуковой частоты через лампу будет протекать аиодиый ток только во время положительиых полупериодов, т. е. лампа будет работать как веитиль (аиодиое детектироваиие). Каждый раз

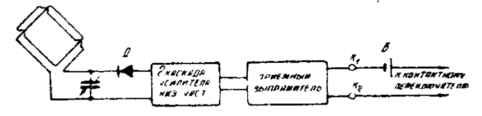


Рис. 3

при прохождеиии через лампу аиодиого тока стрелка миллиамперметра будет фиксировать ток силою около 3 — 5 mA. Такой силы тока достаточио будет для того, чтобы реле P притягивало к себе якорь и этим самым замыкало контакты $K_1 — K_2$. В качестве реле P может служить обычное электромагинтное или поляризованиое реле. Важно лишь, чтобы оио было возможно более чувствительным. Рекомендуется пользоваться высокоомиым реле (около 4 000 Ω), так как сопротивление его обмотки должио быть близким к виутреннему сопротивлению лампы. В качестве выпрямительиой иужно примеиять лампу с большой крутизиой $\left(S = \frac{2mA}{V}\right)$ и не слишком большой проницаемостью. ($D \simeq 10\%$).

Таким образом, используя простейшую аппаратуру, мы сможем собрать приемиую устаиовку по схеме, приведенной иа рис. 3. В эту схему входят детекториый приемик с приемиой рамкой, затем двухкаскадиый усилитель иизкой частоты и описаииый нами окоиечиый выпрямитель.

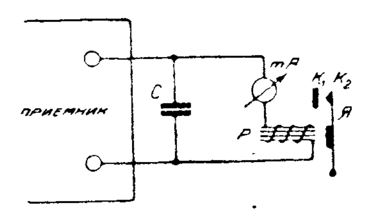


Рис. 4

При иаличии приемика с достаточио высоким усилеиием иадобность в таком выпрямителе отпадает. В этом случае иеобходимо лишь на сетку выходиой лампы приемиика подать соответствующее смещающее напряжеиие и вместо громкоговорителя в аиодиую ее цепь, т. е. в выходные гиезда приемиика, включить вышеупомяиутые миллиамперметр и реле P (рис. 4). Поиятио, что при таком включении иужио удалить из приемиика выходной траисформатор или дроссель (если таковые имеются), потому что через наши реле и миллиамперметр должеи проходить постояиный ток, т. е. оии должиы быть включеиы непосредствеиио в аиодную цепь выходной лампы приемника. При наличии же выходного трансформатора или дросселя к приемику обязательио придется добавлять «окоиечный выпрямитель».

Располагая такой примитивиой аппаратурой, мы имеем уже возможность произвести следующий простейший опыт. К контактам $K_1 — K_2$ нашего реле P подводим концы электрической цепи, в которую включена, допустим, иеоновая или электрическая лампа с соответствующей батарей.

Наш волиомер-передатчик устанавливаем иа расстоянии иескольких метров от приемиика и при помощи ключа Морзе иачииаем посылать отдельиые тире. Если иаша приемиая устаиовка собрана правильио, то при каждом иажатии ключа, т. е. при каждом послаином через передатчик и принятом приемником сигиале (тире), реле P будет притягивать якорь $Я$ и этим самым замыкать коитакты $K_1 — K_2$, а следовательно, замыкать и прнсоединенную к этим контактам цепь с неоиовой лампой и батареей. В результате этого неоновая лампа будет вспыхивать. Если вместо иеоиовой лампы включнть электрический звонок или электромотор, то этим же точно способом мы сможем приводить их в действие.

Такие простейшие опыты по приведению в действие на расстоянии звоика, электромотора и т. п., как видим, легко может проделать всякий радиолюбитель.

Но ясио для всякого, что этого примитивиого оборудоваиия иедостаточио для управлеиия нашей лодкой, иаходящейся на более далеком расстоянии,

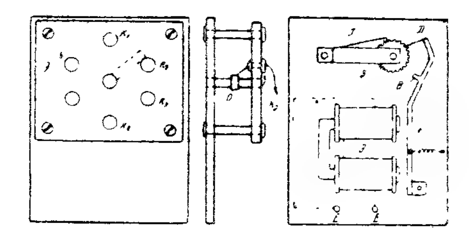


Рис. 5

тем более, что для управлеиия судиом иужно располагать возможностью посылки и приема иескольких сигиалов, как иапример: поворот вправо, влево, двнженне вперед, назад, приведение в действие прожектора, орудий и пр.

Несомнеиио, что для осуществлеиия этой возможности приемная станция, устаиавливаемая на управляемом судие, должиа иметь дополнительиые приспособления, главиейшим из которых является специальный коитактиый переключатель.

УСТРОЙСТВО КОНТАКТНОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

По принципу своего устройства этот переключатель, собствеиио говоря, иичем ие отличается от обыкиовениого коитактиого переключателя с ползуиом. Особениостью его является то, что ползуи этого переключателя должеи передвигаться с коитакта иа коитакт при помощи электромагиита. Для опытиого радиолюбителя изготовление такого переключателя ие представит затрудиеиий, поэтому иа подробиом описании его конструкции мы ие будем здесь останавливаться и ограиичимся лишь кратким освещением прииципа его действия.

Схема такого переключателя изображеиа на рис. 5, в левой части которого показаио расположеиие самих коитактов и ползуна, а в правой даиа схема электромагиитиой его части. Последняя, как видим, состоит из подковообразиого электромагиита $Э$, имеющего якорь $Я$, одии коиец которого иеподвижио закреплеи. К свободиому коицу якоря прикреплеиа металлическая пластинка $П$. Во время притяжеиия якоря эта пластика да-

вит своим концом на зубья зубчатки З и заставляет последнюю вращаться.

Таким образом при каждом притяжении якоря зубчатка З будет поворачиваться на один зуб влево. Чтобы при обратных движениях якоря зубчатка не двигалась в обратную сторону, якорь снабжен зубом В. Этот зуб ограничивает обратное движение якоря. Кроме того для этих же целей применена пружинка Г, препятствующая зубчатке поворачиваться вправо.

Зубчатка З насаживается на ось О ползуна контактного переключателя, скользящего по контактам K_1, K_2, K_3..., расположенным по окружности на панели, сделанной из изоляционного материала. Число контактов должно соответствовать числу зубьев у зубчатки З.

Так как ползун будет скользить по контактам переключателя с достаточным трением, то для надежности действия переключателя необходимо применить электромагнит, обладающий сравнительно большой силой притяжения. Практически обмотку его нужно намотать из такой проволоки, чтобы через нее можно было пропускать ток силою не менее 2 A. Для питания электромагнита достаточно иметь аккумуляторную батарею напряжением в 4 V; сопротивление обмотки электромагнита в этом случае должно быть не выше 2 Ω.

Из этого краткого описания принципа устройства контактного переключателя должно быть ясно, что действие этого переключателя будет сводиться к следующему: с каждым импульсом тока, проходящего через электромагнит Э, последний будет притягивать к себе якорь Я, вращающий зубчатку З, а следовательно, одновременно с этим будет передвигаться на следующий контакт и ползун переключателя.

Так например, при двух импульсах тока ползун передвинется на два контакта, при трех — на три контакта и т. д.

Если теперь такой контактный переключатель вместе с батареей мы присоединим к нашей приемной установке (рис. 3) — к контактам реле $K_1 - K_2$, то, посылая сигналы через радиопередатчик, мы сможем на расстоянии переключать ползун этого переключателя.

Остается таким образом к соответствующим контактам этого переключателя присоединить различ-

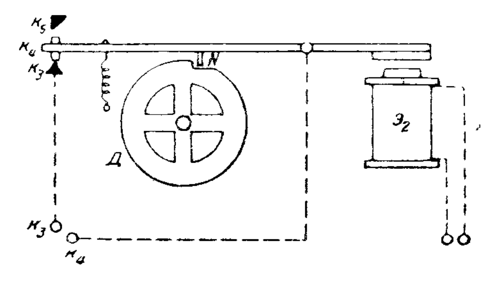


Рис. 6

ные потребители тока, как например моторы, сигнальные лампы и т. п. и тогда мы сможем при помощи наших приспособлений на расстоянии по очереди приводить эти потребители тока в действие.

Правда, возможность включения и выключения потребителей тока лишь в строго очередном порядке еще не решает проблемы управления судном на расстоянии. Эта задача будет полностью разрешена лишь при том условии, если мы сумеем добиться возможности включения потребителей тока, установленных на лодке, в любой последовательности.

Очевидно, для осуществления этого требования наш контактный переключатель необходимо снабдить еще каким-то дополнительным приспособлением.

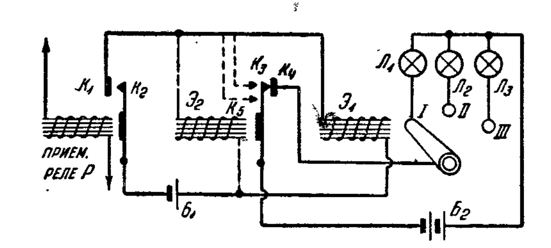


Рис. 7

Таким дополнительным прибором будет служить у нас замедляющее реле. Назначение его заключается в том, чтобы оно включало ток в цепи потребителей, подведенные к соответствующим контактам переключателя, не сразу при прохождении ползуна через данный контакт, а лишь через определенное время, например через 5 секунд. Короче говоря, это реле должно действовать с таким замедлением, чтобы при прохождении ползуна че-

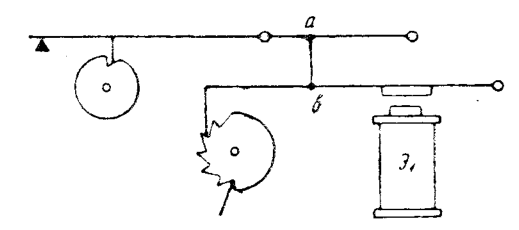


Рис. 8

рез промежуточные контакты в цепях, подведенных к этим контактам, отсутствовал ток. Когда же ползун достигнет нужного нам контакта и остановится на нем, только тогда замедляющее реле включит ток в цепь потребителя, присоединенную к этому контакту переключателя.

УСТРОЙСТВО ЗАМЕДЛЯЮЩЕГО РЕЛЕ

Для устройства подобного замедляющего реле необходимо иметь часовой механизм (от старого будильника). Из такого механизма удаляется задерживающий якорек, для того чтобы система зубчаток обладала свободным ходом. Для равномерности вращения зубчатых колес к последней, самой маленькой зубчатке приделывается ветрянка в виде пластинки из тонкой жести. На ось часовой зубчатки насаживается тормозное колесико Д диаметром в 3 — 4 см (рис. 6), совершающее полный оборот вокруг своей оси в течение 5 — 7 секунд. Это колесико Д и будет служить замедляющим приспособлением в нашем реле. Роль его будет сводиться к следующему: когда колесико находится в состоянии покоя, в имеющуюся на его крае выемку входит зуб N якоря реле. В этом положении контакты $K_3 - K_4$ будут замкнуты между собою. С появлением тока в обмотке электромагнита $Э_2$ якорь притянется к его сердечнику, контакты $K_3 - K_4$ разомкнутся, а зуб N выйдет из выемки и освободит колесико Д, которое немедленно начнет вращаться.



Ученик 37-й краснодарской школы Семенихин сконструировал броневтомобиль, управляемый по радио

Контакты $K_3 — K_4$ будут оставаться разомкнутыми до тех пор, пока колесико $Д$ не совершит полного оборота, после чего зуб N опять войдет в выемку в колесике и затормозит его.

Схема включения контактного переключателя с замедляющим реле показана на рис. 7. Из этой схемы мы видим, что замедляющее реле $Э_2$ и контактный переключатель $Э_1$ присоединены параллельно к контактам $K_1 — K_2$ приемного реле P, при помощи которого мы и будем одновременно управлять этими двумя переключающими приспособлениями.

Действие этой схемы будет таково. Допустим, наш приемник принял первый сигнал в виде знака тире. Через приемное реле P пройдет короткий ток, под действием которого якорь этого реле на один момент притянется к сердечнику электромагнита и этим самым замкнет цепь батарей $Б_1$ (замкнутся контакты $K_1 — K_2$), которая пошлет короткий ток в обмотки электромагнитов $Э_2$ и $Э_1$.

В результате этого у электромагнитов $Э_1$ и $Э_2$ якоря притянутся, одновременно с чем у замедляющего реле разомкнутся контакты $K_3 — K_4$ и начнет вращаться колесико $Д$, а у контактного переключателя его ползун передвинется на один контакт. Так как колесико $Д$ совершает полный свой оборот лишь через 5 или 7 секунд, то в течении этого времени контакты $K_3 — K_4$ будут оставаться разомкнутыми. Следовательно, если бы мы сейчас же после первого сигнала-тире послали через наш передатчик еще два-три таких же сигнала, то ползун контактного переключателя успел бы передвинуться еще через два-три контакта, прежде чем колесико $Д$ совершило бы свой полный оборот и замкнуло бы контакты $K_3 — K_4$, приключающие батарею $Б_2$ к контактному переключателю.

Итак, пока контакты $K_3 — K_4$ разомкнуты, ползун может проходить через контакты I, II, III и т. д., причем цепи потребителей $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$ будут оставаться без тока, потому что цепь батареи $Б_2$ будет разомкнута. Стоит лишь замкнуться контактам $K_3 — K_4$, как ток из батареи $Б_2$ потечет в цепь того потребителя, на контакте которого находится в данный момент ползун переключателя.

Так как ползун переключателя несколько медленнее приходит в движение, чем якорь замедляющего реле, то при поступлении первого сигнала-тире контакты $K_3—K_4$ будут размыкаться раньше, чем ползун успеет достигнуть следующего контакта.

Поэтому, если мы через передатчик пошлем подряд, допустим, два тире, то при первом сигнале разомкнутся контакты $K_3 — K_4$ и затем передвинется ползун с контакта I на контакт II, а при поступлении в приемное реле P второго сигнала-тире ползун передвинется на контакт III и здесь остановится. Затем, как только истечет время замедления (5 или 7 секунд), контакты $K_3 — K_4$ замкнутся и одновременно с этим ток из батареи $Б_2$ потечет в цепь потребителя III, отчего последний придет в действие. Следовательно, в течение всего времени замедления — 5 — 7 секунд — мы, посылая через наш передатчик ряд сигналов, сможем сразу передвинуть ползун переключателя через несколько контактов. Таким образом, имея на передающей станции схему контактного переключателя и зная начальное положение его ползуна, мы, находясь на берегу, сможем при помощи радиоволн переключать его ползун на любые контакты и этим самым приводить в действие любой электромотор или другой электроприбор, установленный на нашей лодке или судне.

Если бы при испытании нашей установки обнаружилось, что контактный переключатель приходит в действие одновременно с замедляющим реле, т. е. его ползун достигает следующего контакта одновременно с размыканием контактов $K_3 — K_4$ и поэтому он на момент включает батарею $Б$ в цепь ненужного нам потребителя тока, то в таких случаях можно изменить схему включения обоих электромагнитов $Э_1$ и $Э_2$. Практически это делается так: к контактам $K_1 — K_2$ приемного реле P присоединяется только цепь замедляющего реле $Э_2$. Верхний же провод, идущий к электромагниту $Э_1$ (рис. 7), разрывается, и оба конца его подводятся к дополнительному двойному контакту K_5 (указано пунктиром), которым должно быть снабжено замедляющее реле.

Тогда контактный переключатель будет приключаться к контактам $K_1 — K_2$ приемного реле P лишь после того, как разомкнутся контакты $K_3 — K_4$ и якорь электромагнита $Э_2$ прикоснется к двойному контакту K_5. При этом изменении схемы контактный переключатель всегда будет приходить в действие лишь после размыкания контактов $K_3 — K_4$, что и необходимо для нормального действия нашей установки.

Из рис. 7 видно, что всю нашу установку, т. е. оба электромагнита $Э_2$ и $Э_1$ и потребители тока $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$ можно питать от одной общей батареи. Конечно необходимо лишь взять батарею достаточно большой емкости. Автор во время опытов от одной аккумуляторной батареи напряжением в 4 V (большой емкости) питал приемник, все реле, а также все потребители тока.

Необходимо еще заметить, что при желании можно и оба реле об'единить в один прибор, т. е. отказаться от электрической части замедляющего реле. В этом случае якорь последнего механически связывается при помощи тонкой прочной нити (проволочки) с якорем электромагнита $Э_1$ (рис. 8) в точках a и b, лежащих на перпендикуляре, проходящем через эти точки. Понятно, такое об'единение двух реле возможно лишь в том случае, если электромагнит $Э_1$ контактного переключателя обладает достаточной силой притяжения, т. е. обмотка его должна быть рассчитана на ток большой силы.

ХОЛОСТЫЕ КОНТАКТЫ

Конечно для переключения ползуна сразу на несколько контактов время замедления в 5 — 7 секунд может оказаться недостаточным; с другой стороны, при управлении судном необходимо иметь

также возможность выключать все действующие иа нем механизмы и останавливать самое судно.

Для осуществления этих требоваиий иам придется иаш переключатель снабдить холостыми коитактами, располагая их так, чтобы через каждые 2—3 действующих коитакта следовал холостой контакт. На рис. 9 холостые контакты зачериены тушью.

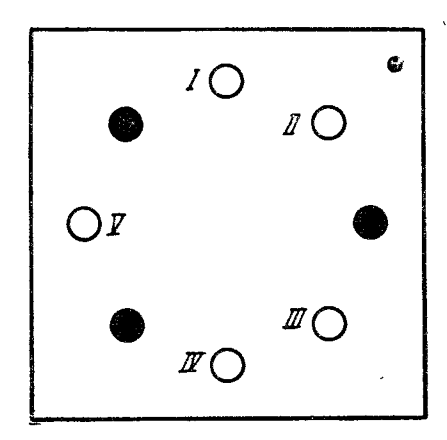


Рис. 9

При иаличии этого дополнения мы уже сможем, если не сразу, то в два или несколько приемов переключить ползуи переключателя иа любой его коитакт, а при иадобиости остаиовить судио, передвииув ползуи на ближайший холостой коитакт.

ИСПЫТАНИЕ УСТАНОВКИ

Испытание собраиной установки производится в таком порядке. Ко всем коитактам переключателя присоединяем электрические лампочки, перенумерованные или окрашеиные в различные цвета. На листе бумаги наносим схему расположеиия контактов переключателя с обозиачением иомеров присоединенных к ним ламп.

Допустим, что ползун переключателя мы установили на контакт *I*, и поэтому гореть должна лампа № 1.

Пошлем теперь через наш передатчик сигнал-тире, тогда ползун переключится на контакт *II*, лампа № 1 погаснет, а лампа № 2 загорится только спустя 5 или 7 секунд (когда замкнутся контакты K_3—K_4 замедляющего реле); передадим теперь следующее тире, ползуи опять переключится иа следующий контакт. Но по истечеиии времени замедлеиия лампа не загорится, так как третьим по порядку является холостой коитакт. Так, по очереди, производим пробное включение всех ламп.

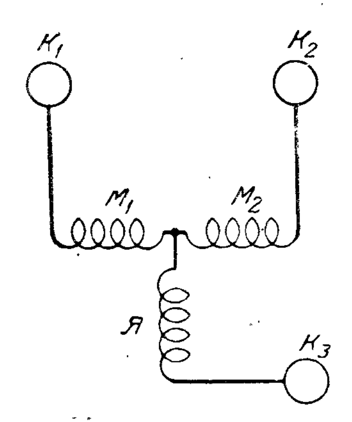


Рис. 10

Затем можио приступать к передаче более сложной команды. Допустим, что нам нужно сразу зажечь лампу № 5, причем ползун иаходится в иастоящее время иа холостом контакте, расположеином между коитактами *II* и *III*. Для этого мы должны передать подряд четыре тире, после чего через несколько секуид загорится лампа № 5.

Когда действие переключателя будет окончательно проверено, можно вместо ламп присоединить к переключателю электромотор нашей лодки.

Если якорь этого мотора должен иметь возможность вращаться с двумя различными скоростями, то это требование легко сможет выполиить всякий опытный радиолюбитель, включив мотор в два соседиих коитакта переключателя, причем мотор нужно снабдить приспособлением, чтобы при устаиовке ползуна иа одии коитакт снижалось иапряжение, подводимое к мотору. Следовательно, при переключеиии ползуна на одии контакт число оборотов якоря будет умеиьшаться, а при установке на другой коитакт — увеличиваться, так как в последием случае к мотору будет подводиться иормальное иапряжение.

УПРАВЛЕНИЕ ЛОДКОЙ

Для управлеиия иа расстоянии лодкой (или кораблем) прежде всего иеобходимо иметь возможиость приводить в действие ее руль. Понятно, что для этого руль должеи быть связан с

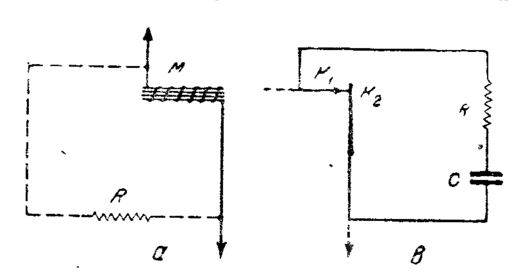


Рис. 11

электромотором, способным вращаться в обе стороны и приходить в движение при любом положении его якоря. Чтобы для приведення в действие такого мотора можно было ограничиться только двумя контактами нашего переключателя, необходимо электромагнит мотора снабдить второй (обратной) обмоткой.

Схематически включенне обеих обмоток показаио на рис. 10, где M_1 и M_2 — обмотки электромагнита, Я — якорь мотора. Таким образом переделанный мотор будет иметь три контакта, из которых K_1 и K_2 должны быть соединены с соответствующими двумя контактами нашего коитактного переключателя (допустим контактами *I* и *II*, рис. 7), а контакт K_3 этого мотора — с батареей $Б_2$.

Руль должен быть связан с мотором при помощи ремеиной или зубчатой передачи так, чтобы получалось замедление вращения примерно с отношением 1 : 1 000, что даст возможность плавио измеиять положение руля, а следовательно, и курс судна.

Дальше, чтобы издали можно было следить за правильностью действия включающих приспособлений, установленных на нашей лодке, необходимо еще дополнить оборудование лодки оптическим сигнализатором, составленным из трех разноцветных электрических лампочек, включив их например так, чтобы при среднем положении руля горела белая лампа.

При передаче команды: «полуправое положение» —гаснет белая лампа; «крайнее правое» — вспыхивает зеленая лампа; «полулевое» — гасиет белая; «крайнее левое» — вспыхивает красная лампа. Устройство такого сигнализатора для опытного радиолюбителя не представит особых затруднений, поэтому на этом вопросе мы не будем останавливаться.

Необходимо иметь в виду, что искрение коллекторов главного мотора (вращающего винт лодки), а также рулевого мотора может оказывать сильное влияние на приемник (создавать помехи), поэтому все электромоторы нужно или тщательно заэкранировать или же заблокировать обычным способом.

Вообще же необходимо принять все доступные меры к устранению искрения, т. е. к гашению искры, причем нужно иметь в виду, что искрить могут не только коллекторы моторов, но и контакты реле и переключателя.

В нашем случае можно применить два способа гашения искры, первый из которых сводится к тому, что параллельно потребителю тока M (допустим электромагниту) приключается безындукционное сопротивление R (рис. 11*а*). Величина этого сопротивления примерно должна быть равна двукратной величине сопротивления обмотки самого потребителя тока M.

Второй способ гашения искры, более надежный, заключается в том, что к искрящим контактам реле (рис. 11*в*) присоединяется постоянное сопротивление R величиною от 20 до 100 Ω с последовательно включенным конденсатором C емкостью в 2μF.

При помощи описанных здесь простейших по своему устройству приспособлений можно не только управлять моторами лодки, но также приводить в действие и ряд других приборов, например можно в нужный момент выстрелить из орудия, установленного на управляемом нами судне, включить прожектор, выпустить ракету и прочее.

Устройство «взрывного контакта» для производства выстрела из орудия или выпуска ракеты чрезвычайно просто. Для демонстрационных целей можно воспользоваться следующим простейшим способом: между двумя клеммами, расположенными на расстоянии 15 — 20 мм друг от друга, протягиваем тонкий легкоплавкий проводничок. Между этими клеммами насыпают кучку порошка магния. Как только контактный переключатель включит батарею в цепь этих двух клемм, легкоплавкий проводничок накалится, в результате чего вспыхнет магний и зажжет ракету.

Конечно для стрельбы из орудий военного корабля, управляемого на расстоянии, наши приспособления непригодны как слишком примитивные.

Но изготовление даже этих простейших приспособлений для управления небольшой лодкой, как это ясно из настоящей статьи, будет непосильной задачей для отдельного радиолюбителя. В самом деле все электроприборы, включая и электромоторы, будут стоить сравнительно дорого. Еще большим затруднением явится приобретение батареи, которая могла бы питать все эти приборы, так как емкость такой батареи должна быть очень солидной.

Изготовление и установка лодочного винта — тоже задача не из легких. Таким образом все оборудование лодки будет стоить сравнительно дорого и является довольно громоздким, для размещения и установки которого и требуется лодка длиною не менее 3 м.

Мы полагаем, что этим вопросом должны заинтересоваться организации Осоавиахима и комсомола и помочь отдельным радиокружкам и комсомольским ячейкам заняться опытами по использованию радиоволн для управления судном на расстоянии.

Инж. Г. Леви

Ученик 36-й школы Кросько (Краснодар) сконструировал модель военного судна—линкора, управляемую по радио. При испытаниях линкора в затоне реки Кубани судно повиновалось сигналам Кросько, дававшего линкору при помощи радио нужное направление.

На снимке: слева—«линкор» в затоне. Справа—Кросько у радиоаппаратуры управляет судном





Как известно, емкость конденсатора определяется формулой:

$$C = \frac{\varepsilon \cdot S}{4\pi \cdot d},$$

где: C — емкость в сантиметрах, ε — диэлектрическая постоянная диэлектрика, S — площадь одной из обкладок в квадратных сантиметрах и d — толщина диэлектрика в сантиметрах.

Для того чтобы в бумажном конденсаторе получить емкость в 1 μF нужно при толщине разделяющей обкладки бумаги в 0,02 мм взять каждую обкладку примерно в 1 м². Такой конденсатор благополучно работает при напряжении в 300 V. Более высокое напряжение может вызвать пробой пропарафинированной обкладки и этим погубить конденсатор.

Если же за счет увеличения толщины бумаги повысить прочность в смысле пробоя, то соответственно приходится увеличивать площадь обкладок, так как емкость прямо пропорциональна площади обкладки и обратно пропорциональна толщине диэлектрика. Размеры конденсатора, вес его, а следовательно, и стоимость возрастают.

Таким образом бумажные конденсаторы неизбежно получаются громоздкими и дорогими, не говоря уже о большом расходе дефицитных материалов.

Несколько лет назад за границей появились так называемые электролитические конденсаторы, вес и размер которых в несколько раз меньше, чем вес бумажных конденсаторов такой же емкости.

Это достигается тем, что в электролитическом конденсаторе слой диэлектрика, разделяющего обкладки, чрезвычайно тонок и несмотря на это очень прочен в отношении пробоя. Электролитический конденсатор можно сделать на различные пробивные напряжения: от нескольких вольт и до 500. При этом толщина диэлектрика соответственно меняется от стотысячных до тысячных долей миллиметра. Вследствие такой малой толщины диэлектрика для электролитического конденсатора в 1 μF при рабочем напряжении в 400 V нужна обкладка в сто раз меньшей площади, чем для бумажного конденсатора такой же емкости.

Из этого сопоставления ясно какая получается выгода как в отношении затраты материала, так и в отношении размеров и веса электролитического конденсатора по сравнению с бумажным.

Кроме того, если бумажный конденсатор пробьется, то он, как правило, погибает, потому что восстановить его нельзя. Электролитический же конденсатор при пробое от случайного повышения напряжения не погибает. После того, как с него будет снято напряжение, конденсатор сам восстанавливается и становится снова годным к работе.

Это об'ясняется тем, что после пробоя пробитый слой оксида восстанавливается.

Электролитический конденсатор представляет собою алюминиевый электрод в виде ленты, толщиною от 0,1 до 0,06 мм, покрытой слоем окиси алюминия (оксида), толщиною порядка тысячных долей миллиметра и менее, окруженной так называемым рабочим электролитом. Сама алюминиевая пластинка является одной обкладкой конденсатора (положительной), а электролит — другой (отрицательной). Слой же оксида служит диэлектриком, разделяющим эти обкладки. Для подведения напряжения к электролиту служит вторая алюминиевая лента, не оксидированная, к которой и подводится отрицательный провод цепи.

Рабочий электролит представляет собою раствор борнокислого аммония в глицерине или другом подходящем растворителе. Этим раствором пропитывается фильтровальная бумага, прокладываемая между электродами конденсатора.

В конденсаторах, выпускаемых научно-техническим бюро Ростовского государственного университета, применяется электролит, основой которого служит смесь насыщенного раствора сахара и глицерина. По нашим исследованиям, такая основа способствует более стабильной работе. В готовящейся к печати работе этот вопрос будет освещен более подробно. Во всяком случае после применения «сахарного» электролита производственный брак конденсаторов снизился с 5 до 1% и менее.

Бумажный конденсатор состоит из двух совершенно одинаковых обкладок, и поэтому совершенно безразлично, какую из них присоединить к плюсовому проводу и какую к минусовому. При включении же электролитического конденсатора необходимо соблюдать правило: оксидированную пластинку присоединять к плюсовому проводу. На соответствующем выводе конденсатора ставится знак + (плюс).

Самый процесс изготовления конденсатора в общих чертах заключается в следующем: алюминиевая фольга опускается в специальную ванну, наполненную водным раствором борной кислоты с бурой и подвергается так называемой формовке током. При этом фольга служит положительным электродом.

Выделяющийся при электролизе кислород окисляет поверхностный слой алюминия. Формовка длится $1^1/_2$—2 часа. При этом разность потенциалов на зажимах ванны достигает 600—700 V. Оксидированную пластинку промывают, сушат и складывают с другой, не оксидированной, прокладывая между ними слой фильтровальной бумаги, пропитанной **рабочим электролитом.**

Полосы свертываются в рулон и вкладываются в алюминиевый или иной стаканчик. После этого конденсатор поступает на доформовку, а именно— он включается в цепь постоянного тока на то напряжение, под которым он должен будет работать. Через 12—20 час. конденсатор готов. Его окончательно заделывают: прикрепляют медные выводы и заливают смолой или парафином.

Несмотря на принципиальную простоту всего процесса изготовления электролитических конденсаторов, нам еще далеко не все известно о тех явлениях, которые совершаются в этих конденсаторах. Полной теории работы электролитических конденсаторов вообще еще не существует.

В СССР первые работы по изготовлению электролитических конденсаторов были начаты в московских и ленинградских лабораториях. С января 1935 г. физические лаборатории Ростовского государственного университета также начали работать над электролитическими конденсаторами, над изучением процессов, происходящих в них. На основе этих работ Научно-техническое бюро при Ростовском государственном университете организовало специальный цех, выпускающий сейчас конденсаторы емкостью в $2^1/_2$ μF на 400 V рабочего напряжения.

Электролитический конденсатор обладает значительно большей утечкой, чем бумажный такой же емкости. Наши конденсаторы имеют утечку порядка 0,1 mA на каждую микрофараду при 400 V. Однако эта утечка ни в какой мере не вредит его работе в фильтре выпрямителя и в развязывающих цепях.

Лаборатории Физико-математического научно-исследовательского института РГУ продолжают работу как по созданию новых типов, так и по изучению процессов.

Эти работы показали, что тот принцип действия электролитического конденсатора, который обычно излагается в описаниях, повидимому, не соответствует действительности.

Обычно предполагают, что конденсатор состоит из алюминиевой фольги — одна обкладка, слоя оксида на этой фольге (диэлектрик) и электролита, служащего второй обкладкой. Второй же алюминиевый электрод служит лишь для контакта внешней цепи с электролитом. Такая схема вряд ли соответствует действительности потому, что, по нашим исследованиям, сам по себе слой оксида, имеющийся в конденсаторе, не выдерживает большого напряжения. Он пробивается в сухом виде уже при 20—40 V, тогда как, будучи приведен в конденсаторе в соприкосновение с рабочим электролитом, этот же слой выдерживает 400—500 V, не пробиваясь. С другой стороны, состав рабочего электролита чрезвычайно сильно влияет на пробивное напряжение конденсатора. Достаточно слегка изменить рецепт этого электролита или ввести в него ничтожное количество посторонних солей, как утечка растет, пробивное напряжение падает и конденсатор оказывается негодным.

Это указывает на то, что рабочий электролит нельзя рассматривать просто как одну из обкладок конденсатора. Он играет весьма существенную и активную роль в деле создания слоя диэлектрика. Следовательно, сам по себе слой окиси алюминия еще не обладает достаточными данными для того, чтобы играть роль диэлектрика с большой прочностью. Такую роль ему удается выполнять лишь при содействии рабочего электролита.

Проведенная нами серия опытов показала, что рабочий электролит способен сам к поляризации, даже без наличия слоя окиси алюминия. Так при применение платиновых электродов, опущенных в рабочий электролит, мы наблюдаем явление, напоминающее явление заряда аккумулятора, с той только разницей, что на зажимах аккумулятора мы не можем получить разность потенциалов больше $2^1/_2$ V, тогда как на платиновых электродах в рабочем электролите нам удавалось получать поляризацию порядка многих десятков вольт (до 140 V при 0°).

При зарядке аккумуляторов происходит следующее: идущий через аккумулятор ток производит электролиз. При этом происходят химические изменения в пластинках, в силу чего и возникает поляризационная противоэлектродвижущая сила, которая в последующем используется.

В электролитическом конденсаторе происходит нечто подобное зарядке аккумулятора, только этот процесс не захватывает такое большое количество вещества, как в аккумуляторе, а ограничивается, вероятно, весьма тонким слоем электролита, прилегающего к слою оксида.

Таким образом с некоторым правом можно говорить о том, что электролитический конденсатор представляет собою некоторую комбинацию собственно конденсатора, где действительно слой оксида является слоем диэлектрика с двумя обкладками, алюминием и электролитом, и своеобразного аккумулятора относительно малой емкости, в котором поляризация электролита делает, с одной стороны, слой оксида прочным на пробой, с другой, создает дополнительную поляризационную противоэлектродвижущую силу.

Наши работы показали, что подбором надлежащего электролита и условий формовки можно получить электролитические конденсаторы с рабочим напряжением до 500 V. Не исключена возможность дальнейшего повышения рабочего напряжения.

Одновременно мы делали опыты получения низковольтных конденсаторов, в которых при весе в 5 г удается получить емкость в 10 μF при рабочем напряжении 12—15 V. Такие конденсаторы найдут себе широкое применение в так называемых развязывающих цепях современных приемников.

В этих низковольтных конденсаторах особенно сильно чувствуется указанный выше «аккумуляторный эффект».

При том внимании, которое советское правительство уделяет науке и его работникам, мы должны в ближайшее время не только догнать Америку и Западную Европу в деле создания лучших конденсаторов, но и опередить их.

Если в Америке уже сейчас работают десятки заводов, специализировавшихся на выпуске электролитических конденсаторов, то и мы в ближайшее время должны создать свои мощные предприятия, которые обеспечат дальнейшее развитие как радиолюбительского движения, так и радиотехники и техники слабых токов.

Профессор **Терцын**

О перемотке трансформаторов

Часто из-за обрыва в обмотках междуламповых трансформаторов замолкает радиоприемник. Причин, вызывающих обрыв в обмотках трансформатора, может быть много. Но чаще всего тонкая проволока обмотки разрушается от действия на нее сырости, вызывающей сильное окисление (зеленый налет) меди.

Появившаяся на поверхности оголенного провода окись меди начинает быстро разрушать более глубокие слои провода и наконец совершенно раз'едает даже очень толстую проволоку.

В большинстве случаев обрывы бывают в первичной обмотке трансформатора. При сильном токе обмотка очень нагревается, отчего трескается или обгорает изоляция провода, а иногда даже перегорает сам провод. Причиной значительного возрастания силы тока в первичной обмотке трансформатора может служить короткое замыкание в схеме приемника.

Приступая к перемотке трансформатора, необходимо сначала разобрать его сердечник и снять с него катушку. Те трансформаторы, у которых сердечники стягиваются болтами, разбираются так: отвинчиваются гайки, снимаются металлические угольники, при помощи которых трансформатор привинчивается к ящику приемника, и вынимаются из сердечника стяжные болты. Затем начинают разбирать сердечник трансформатора. Сердечник такого трансформатора набран из открытых железных пластин Ш-образной формы. Так как

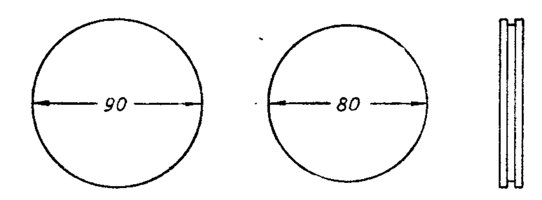


Рис. 1

железные пластины туго набиваются в каркас катушки, то при разборке сердечника приходится сначала вынимать из каркаса по одной пластине, а затем можно будет вытащить весь сердечник сразу. Сборка такого трансформатора после перемотки ведется в обратном порядке, т. е. вставляется в каркас почти весь сердечник сразу, а затем оставшееся железо набивается в каркас по одной пластине.

Сердечники трансформаторов позднейшего выпуска не имеют стягивающих болтов, у них пластины стягиваются между собой железной обоймой, охватывающей сердечник трансформатора со всех сторон в виде кожуха.

Разборка такого трансформатора ведется следующим образом. Отгибаются сначала концы обоймы, пропущенные через отверстия в стойке трансформатора, и затем снимается сама обойма, стягивающая сердечник. Так как такой сердечник собирается из замкнутых Ш-образных пластин, то разбирать его приходится по одной пластине. Междуламповые трансформаторы такой конструкции выпускаются заводом им. Казицкого. Обмотки их наматываются из эмалированной проволоки диаметром 0,07 мм, причем первичная обмотка имеет 4 800 витков, а вторичная—14 400. Третья обмотка, короткозамкнутая, имеет всего лишь 4 витка проволоки 0,59 мм.

Эта короткозамкнутая обмотка выравнивает частотную характеристику трансформатора. При сборке такого сердечника пластины по одной вставляются в каркас катушки, затем сердечник сжимается в тисках и на него надевается железная обойма.

Большинство наших фабричных междуламповых трансформаторов имеет от 4 000 до 6 000 витков в первичной и от 10 000 до 20 000 витков во вторичной обмотке. Проволока применяется эма-

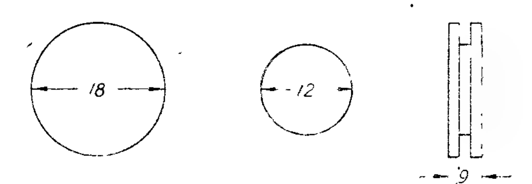


Рис. 2

лированная диаметром 0,07—0,08 мм. Сперва на каркас мотается первичная обмотка, а поверх нее—вторичная.

При перемотке трансформаторов рекомендуется придерживаться обратного порядка расположения обмоток. Обмотки друг от друга изолируются бумагой, клеенкой или кембриком.

При перемотке поврежденного трансформатора все обрывы нужно пропаять оловом с канифолью, иначе трансформатор при работе приемника будет создавать трески. Спаянные места обязательно обертываются тонкой папиросной бумагой, чтобы предупредить возможность короткого замыкания спайки с соседними витками обмотки. При намотке первичной обмотки желательно после каждой тысячи витков покрывать обмотку однимдвумя слоями папиросной бумаги. Первичная и вторичная обмотки также изолируются друг от друга несколькими слоями бумаги, а сверх бумаги — клеенкой. Хорошая изоляция гарантирует от короткого замыкания обмоток и от проникновения сырости. При отсутствии паяльника, олова или канифоли концы оборванной проволоки можно просто сваривать между собою на пламени свечи или спиртовки.

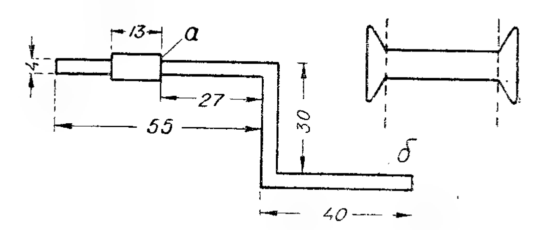


Рис. 3

Закончив перемотку трансформатора, следует и вторичную его обмотку сверху обернуть слоем бумаги и покрыть клеенкой, после чего можно собирать сердечник и вставлять трансформатор в приемник.

ВКЛЮЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Малоопытный радиолюбитель, обнаружив повреждение в трансформаторе своего приемника, немедленно приступает к его перемотке или к за-

мене поврежденного трансформатора новым. Но сняв старый трансформатор, нередко радиолюбитель не знает, как правильно включить на его место новый или перемотанный трансформатор.

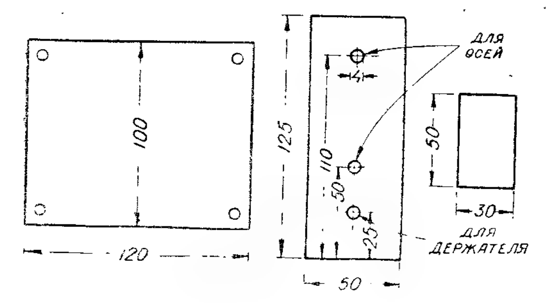


Рис. 4

Снимая трансформатор, нужно точно заметить, с какими частями схемы были соединены его концы обмоток. У большинства фабричных трансформаторов на щечках их каркаса обозначены концы первичной обмотки цифрой I, а вторичной — цифрой II.

Начала обмоток помечаются буквой Н, а их концы — буквой К. Междуламповый трансформатор включается в схему в следующем порядке. Начало первичной обмотки соединяется с анодом лампы, а конец этой обмотки соединяется с плюсом анодной батареи или выпрямителя. Конец вторичной обмотки присоединяется к сетке следующей лампы, а начало этой обмотки к проводу, соединенному с минусом анодной батареи. Если на трансформаторе нет обозначений концов обмоток, то выводы от отдельных его обмоток, а также начало и конец каждой из них можно определить по расположению концов, выходящих из каркаса трансформатора.

Так, например, ближайший к сердечнику трансформатора вывод является началом первичной обмотки; немного отступя от сердечника, будет расположен конец этой обмотки; следующий за ним вывод является началом вторичной и наконец у наружной поверхности катушки всегда находится конец вторичной обмотки трансформатора.

Заметив точно, как был включен в схему трансформатор, радиолюбитель после перемотки или ремонта его обмоток без труда сумеет правильно установить трансформатор на прежнее его место.

ПРОСТЕЙШИЙ НАМОТОЧНЫЙ СТАНОК

Для перемотки трансформаторов низкой частоты и катушек от громкоговорителей необходим намоточный станок. Так как фабричных станков для намотки и перемотки трансформаторов и катушек в продаже нет, мы приводим ниже краткое описание устройства такого простейшего самодельного станка. Подобный станок может самостоятельно сделать каждый радиолюбитель. Основным материалом для постройки станка служат фанера и кусок дубовой доски. Из 3-миллиметровой фанеры аккуратно вырезаются кружки, из которых затем составляются два диска. Два кружка должны иметь по 90 мм в диаметре и один кружок 80—84 мм (рис. 1). Кружок диаметром в 80 мм кладется между двуми кружками диаметром в 90 мм, и затем все три кружка скрепляются между собою гвоздиками. В центре полученного диска делается квадратное отверстие, через которое будет проходить вращающаяся ось станка.

Второй диск меньшего размера составляется, как и первый, из трех фанерных кружков. Крайние его кружки имеют по 18 мм в диаметре, а средний — 12 мм. Собирается этот диск так же, как и первый (рис. 2). Дальше необходим железный или из другого какого-нибудь металла стержень диаметром 5 мм и длиной 125 мм. Этот стержень изгибается так, как указано на рис. 3. Часть стержня делается квадратной, согласно размерам отверстия в большом диске. На вторую же часть оси, обозначенную буквой *б*, надевается рукоятка, изготовляемая из катушки от ниток, для чего у последней обрезаются еще щечки. Ось для малого диска делается из металлического стержня длиной 100—120 мм и диаметром 9 мм. Эта ось с правого конца опиливается настолько, чтобы на нее можно было надеть малый диск, имеющий квадратное отверстие. Остальная часть оси спиливается под конус, так чтобы диаметр ее конца был равен около 3 мм.

Верхняя и нижняя стороны этой части оси должны быть полукруглыми, а передняя и задняя — плоскими. Основание станка делается из дубовой доски. Размеры этой доски 120 × 100 мм. Из

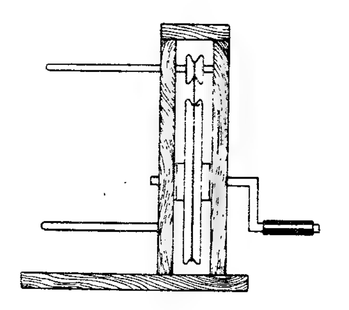


Рис. 5

такой же дубовой доски (рис. 4) делаются две стойки размерами 120 × 50 × 10 мм. В стойках этих просверливаются отверстия для осей станка и для держателей и затем они прикрепляются к доске-основанию. Верхние концы стоек скрепляются между собою тоже деревянной планкой размерами 50 × 30 × 10 мм. Для держателя катушек, с которых будет сматываться проволока, необходимо иметь металлический прут толщиной в 2—3 мм и длиной в 75 мм. Этот держатель вставляется через левую стойку, имеющую внизу отверстие (рис. 5). Ось станка вращается при помощи рукоятки, на которую насажен большой диск. По бокам этого диска на ось насаживаются деревянные шайбы. Этот диск должен быть соединен жильной струной, ремешком или бечевкой с малым диском, который вращает верхнюю ось станка (рис. 5). Такой станок пригоден для намотки катушек для репродукторов и для трансформаторов низкой частоты. При перемотке трансформаторов нужно сначала на верхнюю ось станка намотать толстый слой бумаги для того, чтобы каркас трансформатора туго сидел на этой оси.

В. Виноградов

К вопросу о переменной селективности

Инж. Буклер

Наиболее удобным и поэтому чаще всего применяемым на практике является способ регулирования ширины полосы частот путем изменения коэфициента связи между контурами. Рассмотрим вопрос об изменении формы кривой резонанса полосового фильтра при различных видах связи.

Для примера возьмем два вида связи, а именно индуктивную связь и емкостную связь (рис. 1).

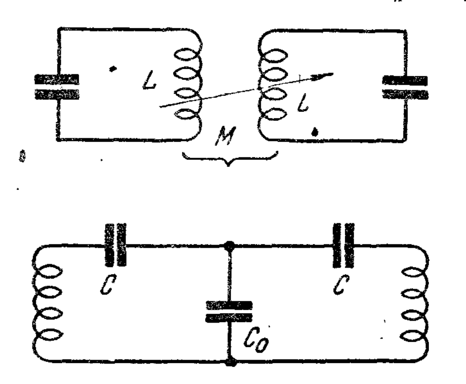


Рис. 1

При изменении индуктивной связи ширина полосы пропускания изменяется пропорционально величине связи, т. е. во сколько раз будет увеличена связь, во столько же раз увеличится и ширина полосы пропускания, и, наоборот, если связь уменьшится, то и полоса пропускания частот уменьшится, при этом вся кривая резонанса остается симметричной относительно средней (резонансной) частоты, на которую первоначально был настроен полосовой фильтр. Рис. 2, соответствующий этому случаю, показывает, что при изменении связи боковые ветви кривой симметрично расходятся.

Об'ясняется это тем, что при изменении общей самоиндукции M (смотри эквивалентную схему на рис. 3) самоиндукция каждого из контуров остается без изменений, т. е. как бы автоматически подстраиваются ветви $L—M$.

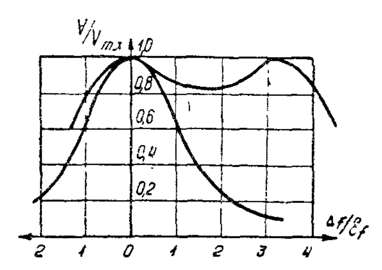


Рис. 2

В практике возможны случаи асимметрии, когда один горб кривой резонанса бывает выше другого (рис. 4). Это об'ясняется многими причинами, как-то: различными затуханиями контуров, наличием обратных связей, плохой экранировкой и пр.

В каждом конкретном случае применяются различные способы корректирования асимметрии кривой резонанса.

В случае емкостной связи при расширении полосы частот кривая резонанса расширяется в одну сторону, т. е. один пик сохраняет свое первоначальное положение, а появляющийся второй пик при увеличении связи выше критической перемещается в сторону более высоких частот (рис. 5).

Это может быть об'яснено следующими соображениями. Если каждый из контуров настроен на определенную длину волны, то при изменении емкости связи будут изменяться и параметры контура, а следовательно, и его волна.

Коэфициент связи для данного случая выражается формулой:

$$K = \frac{C}{C_o + \Delta C_{св}},$$

расстройка контура:

$$\frac{\Delta f}{f} = \frac{C}{2(C_o + \Delta C_{св})}.$$

При увеличении связи пики кривой резонанса раздвигаются на величину $\frac{\Delta f}{f} = \frac{K}{2}$, а настройка сдвигает всю кривую резонанса на такую же величину, благодаря чему один пик перемещается, а второй остается на месте (рис. 5).

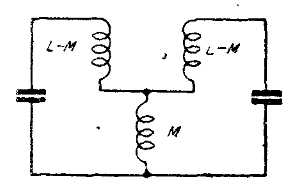


Рис. 3

Из рассмотренного выше видно, что расширение полосы пропускания частот может быть симметричным и несимметричным в зависимости от того, каким способом достигается это расширение.

Проанализируем, какая же из форм кривых лучше с практической точки зрения.

Для воспроизведения крайних звуковых частот нет необходимости в одновременном приеме обеих боковых полос. Также нецелесообразно полностью разделять обе боковые полосы и использовать для приема исключительно только одну из них. Выгоднее использовать полностью одну из боковых полос и внутреннюю часть другой боковой полосы, уделяя при этом внимание выравниванию точности воспроизведения всей системы. В случае суженной полосы пропускания нужно предпочесть одновременный прием обеих боковых полос. Дальнейшее увеличение полосы для улучшения точности воспроизведения достигается расширением одной или обеих боковых полос фильтра. Расширение только одной боковой полосы американцы называют «полуторaполосовым» приемом, так как при этом используются полностью одна боковая полоса и часть другой (см. таблицу).

Из приведенной таблицы вытекает, что симметричные схемы требуют меньшего внимания при настройке, так как верность воспроизведения не

Характеристика при расширенной полосе	Симметричный класс (прием обеих боковых полос)	Несимметричный класс (полуторaполосовой прием)
Зависимость верности воспроизведения от настройки	Некритическая настройка несущей на середину полосы	Критическая настройка несущей на край полосы
Возможная селективность при данной верности воспроизведения	Лучше, когда сравнимые по величине помехи находятся по обе стороны от несущей	Лучше, когда большая помеха находится с одной стороны от несущей
Искажения кривой модуляции	Искажения отсутствуют	Небольшие искажения вследствие того, что симметрия боковых полос нарушена, особенно при высших звуковых частотах
Общий вывод	Лучший для верности воспроизведения	Лучший для селективности

очень сильно зависит от настройки, в то время как при несимметричных схемах необходима настройка точно на несущую частоту. Необходимость точной настройки на передающую станцию при несимметричном расширении полосы является большим недостатком, с которым приходится считаться при конструировании приемника.

Критичность настройки при несимметричном расширении полосы об'ясняется тем, что при неточной настройке получаются большие искажения, так как пропускается только одна боковая полоса и то неполностью, в то время как неточность на-

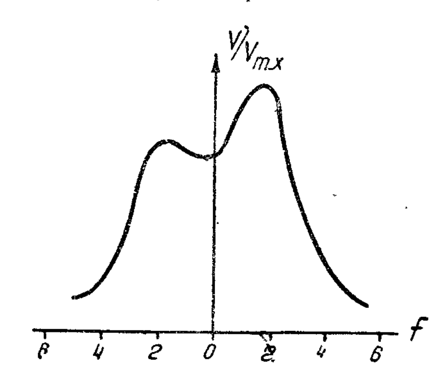


Рис. 4

стройки при симметричном расширении полосы может привести к так называемому «полуторaполосовому» приему, которой все же дает неплохие результаты.

Рассмотрим оба класса расширения полосы пропускания с точки зрения избирательности.

Если помехи будут расположены симметрично относительно несущей частоты принимаемой станции, что на практике встречается редко, то система с симметричным расширением полосы будет работать лучше.

Если же помеха расположена с одной стороны от несущей, то лучше работает система с несимметричным расширением полосы, при условии возможности переворачивания полосы на ту или другую сторону.

Когда принимаемый сигнал подвергается одинаковой интерференции или шумам на обеих боковых полосах, фильтры с симметричными кривыми резонанса дают меньшие относительные величины шумов. Причина этого заключается в поведении детектора относительно боковых полос и шумов. После детектирования полученное напряжение звуковой частоты при приеме обеих боковых полос будет на 6 децибел больше, чем при приеме одной боковой полосы, так как слагающие напряжения от обеих боковых полос одинаковы по частоте и совпадают по фазе. Низкочастотные шумы, полученные после детектирования, будут только на 3 децибела выше, чем получающиеся при приеме одной боковой полосы, так как оба компонента (обе слагающие) не совпадают по частоте и фазе.

Несимметричное расширение полосы пропускания вызывает искажение формы кривой модуляции, потому что нарушается симметричность боковых полос. Однако искажения вряд ли будут заметны,

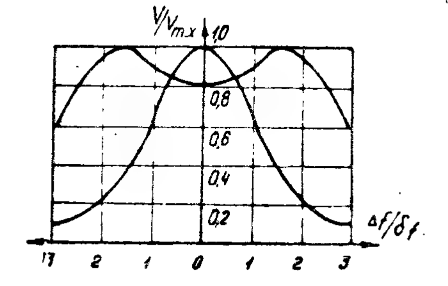
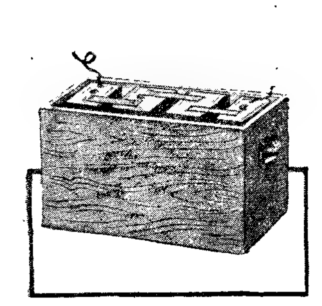


Рис. 5

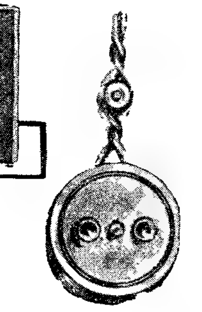
если обе боковые полосы будут использованы ниже 1 000 пер/сек и если система не будет подчеркивать пропускаемую крайнюю боковую частоту больше чем на 6 децибел относительно несущей. Наиболее вредный результат такого искажения — это появление комбинационных частот между различными частотами модуляции. Однако этот эффект может быть сведен до минимума применением в приемнике линейного детектора.

Для поддержания постоянства усиления всей системы во время расширения или сокращения полосы пропускания необходимо применять автоматическую регулировку громкости. Действие автоматической регулировки громкости должно быть совершенно независимо от модуляции сигнала, что может быть достигнуто применением правильно рассчитанного и подобранного диодного детектора, работающего специально для АВК.

Для того чтобы регулировка полосы пропускания не зависела от частоты принимаемого сигнала, удобнее всего эту регулировку производить в супергетеродинных приемниках в усилителе промежуточной частоты. Все высокочастотные контуры, предшествующие преобразователю частоты, а также в каскадах, не имеющих регулировки полосы, должны иметь ширину полосы пропускания, равную и ни в коем случае не меньшую самой широкой полосы регулируемого каскада. Если это условие не будет соблюдено, то самая широкая полоса будет задаваться не максимальной полосой регулируемого каскада, а полосой контура, имеющего наименьшую ширину.



БИ-234 с универсальным питанием



Инж. В. Е. Маслов

Разработанный заводом им. Орджоникидзе трехламповый приемник типа БИ-234, несомненно, является удачным радиоаппаратом как в отношении конструктивного выполнения, так и в отношении его радиотехнических свойств.

Единственной неприятной особенностью этого приемника является то, что нити его ламп потребляют сравнительно большой ток. Это обстоятельство, конечно, ничуть не умаляет заслугу завода им. Орджоникидзе, но, к сожалению, наша элементная промышленность не успевает снабжать рынок элементами ВД, КС и т. п., а завод «Светлана» до сего времени тоже не сумел выпустить действительно экономичных ламп для приемника БИ-234.

Отсутствие экономичных ламп и нужных источников электрического тока — гальванических элементов и аккумуляторов — лишает нашего колхозника возможности пользоваться этим хорошим приемником.

Между тем развивающаяся у нас электрификация все более и более охватывает и колхозы. Во многих колхозах устанавливаются собственные электрические станции постоянного или переменного тока, некоторые же колхозы получают электроэнергию от районных электрических станций.

В последнем случае вопрос радиофикации колхозов решается очень просто: приемник СИ-235 вытесняет БИ-234. Но во многих случаях приемник БИ-234 может оказаться совершенно незаменимым. Это бывает тогда, когда сеть питается электроэнергией не круглые сутки, а лишь в вечерние часы. Понятно, что в таких случаях принимать радиопередачи днем можно только на батарейный приемник.

Перед лабораторией связи Новочеркасского индустриального института еще в конце прошлого года был поставлен вопрос о разработке схемы универсального питания приемников.

Так как применение купроксных выпрямителей для питания цепи накала приемника нельзя рекомендовать по причине чрезмерно высокой их стоимости, то встал вопрос о видоизменении схемы самих аппаратов с целью возможности равноценного по качеству питания цепи накала как постоянным, так и переменным током соответствующего напряжения.

Одновременно был поднят вопрос о возможности безболезненного внедрения в производство такой универсальной схемы.

Эти положения заставили обратить внимание на уже освоенный заводом им. Орджоникидзе приемник типа БИ-234.

Кроме того нужно было положить конец кустарничеству по переделке БИ-234 в какой-то «СИ-236».

Исходя из всех перечисленных положений, в лаборатории было разработано три варианта схемы универсального питания цепи накала БИ-234.

Так как эта схема может быть интересна и для радиолюбителей и радиослушателей, желающих переделать уже имеющийся БИ-234 на «переменный ток», то ниже мы остановимся несколько подробнее на практической стороне такой переделки.

ПЕРВЫЙ ВАРИАНТ

На рис. 1 приведена фабричная схема приемника БИ-234, в которой применены лампы типа СБ-154, УБ-152 и СБ-155.

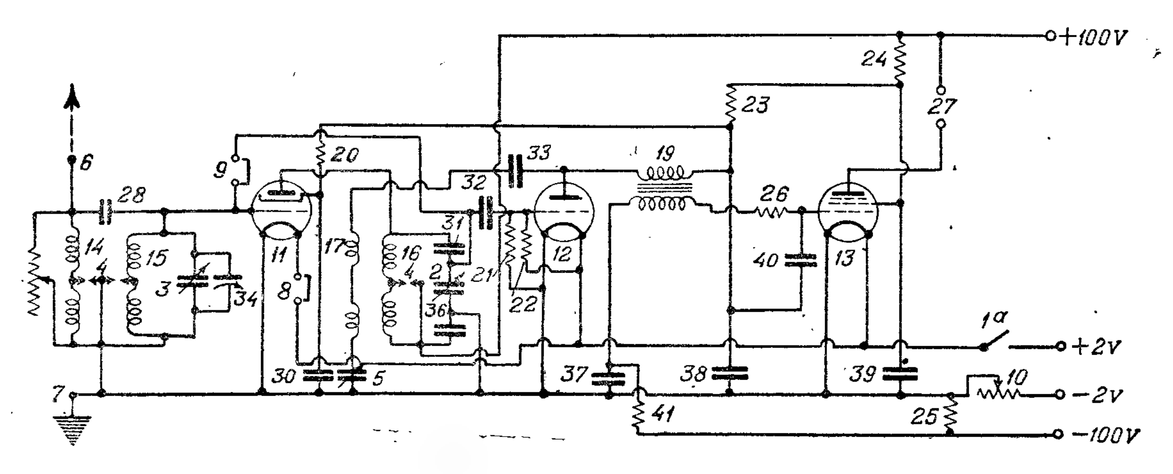


Рис. 1. Принципиальная схема приемника БИ-234

Из всех перечисленных ламп, как известно, наибольшие искажения приема при питании цепи накала переменным током дает детекторная лампа, работающая в схеме сеточного детектирования. Об'ясняется это тем, что нить лампы обладает малой тепловой инерцией.

Замена лампы УБ-152 лампой ПО-74 дает возможность без особых нарушений схемы производственного образца приемника, осуществить перевод питания его цепи накала на переменный ток соответствующего напряжения.

Для уменьшения фона переменного тока присоединение минуса источника анодного напряжения осуществляется через среднюю точку сопротивления 46, равного 40 Ω (рис. 2).

Безусловно, при переходе на питание нитей накала от батарей лампа ПО-74 должна быть заменена лампой УБ-152 как более экономичной. Никаких дополнительных переделок при обратном переходе не потребуется.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ПЕРВОГО ВАРИАНТА

Для переделки схемы питания цепи накала БИ-234 необходимо сделать следующее:

1. Отпаять контактные проводники, подводящие ток к ножкам накала всех ламповых панелек со стороны корпуса приемника.

2. Отпаять провод от накального реостата и припаять его к ближайшей точке проводов цепи накала.

3. Отпаять провод цепи накала (в резиновой изоляции) выключателя (на волюмконтроле) и припаять его к свободной накальной ножке ламповой панели детекторной лампы.

4. К этой точке припаять гибкий провод в резиновой изоляции и закончить им линию питания накала ламп СБ-155 и СБ-154, т. е. припаять его к свободным накальным ножкам ламповых панелей, освобожденных от «ушек».

5. К обеим ножкам панели лампы СБ-155 необходимо присоединить концы сопротивления 46, а среднюю точку этого сопротивления припаять к общему контакту микрофарадного блока, соединенному с корпусом приемника БИ-234.

6. Проводник, соединяющий одно из гнезд с надписью «3 лампы» с сопротивлением Каминского и с контактом выключателя тока на волюмконтроле, надо отпаять и, изогнув его под углом 90°, спаять с концом другого сопротивления Каминского, расположенного непосредственно у корпуса междулампового трансформатора.

Таким образом ранее отпаянный конец сопротивления окажется соединенным с корпусом приемника, т. е. с землею.

Провод, идущий к выключателю тока (на волюмконтроле), можно не отсоединять, потому что выключатель все равно работать не будет.

7. К свободному «ушку», ранее присоединенному к ножке панели детекторной лампы УБ-152, нужно припаять гибкий проводничок длиною в 5 — 6 см и пропустить его через отверстие в этом «ушке».

Проводник этот присоединяется к зажиму «катод» лампы ПО-74.

На этом и заканчивается переделка БИ-234 по схеме первого варианта.

При включении ламп СБ-154, СБ-155 и ПО-74 цепь накала ламп приемника питается переменным током.

При применении для накала батареи необходимо лишь вместо лампы ПО-74 поставить лампу УБ-152.

Рабочий режим лампы ПО-74 в условиях работы в БИ-234 примерно такой же, как и у лампы УБ-152, поэтому такая замена не отразится на качестве приема.

Фон переменного тока при питании цепи накала ламп от трансформатора, дающего 2 V, почти совершенно отсутствует. Для сравнения были взяты приемники СИ-235 и БИ-234, переделанный по схеме первого варианта, причем оказалось, что фон в обоих приемниках прослушивается в одинаковой степени, несмотря на то, что в СИ-235 все лампы с эквипотенциальным катодом.

Анодное напряжение на лампы БИ-234 подавалось от кенотронного выпрямителя.

ВТОРОЙ ВАРИАНТ

В приведенной на рис. 3 схеме применены лампы типа СБ-154 и СБ-155, нити накала которых соединены последовательно: на детекторное место при питании нитей ламп от батарей ставится лампа УБ-110 или УБ-107, а при питании переменным током лампа типа СО-118.

Переделка приемника по этой схеме осуществляется следующим образом.

Четырехштырьковая панель детекторной лампы заменяется пятиштырьковой. К ножкам этой панели подводятся непосредственно от батарейного шнура 4 V. «Ушки» на панелях ламп СБ-154 и СБ-155 не отсоединяются; при последовательном включении нитей этих ламп в месте соединения

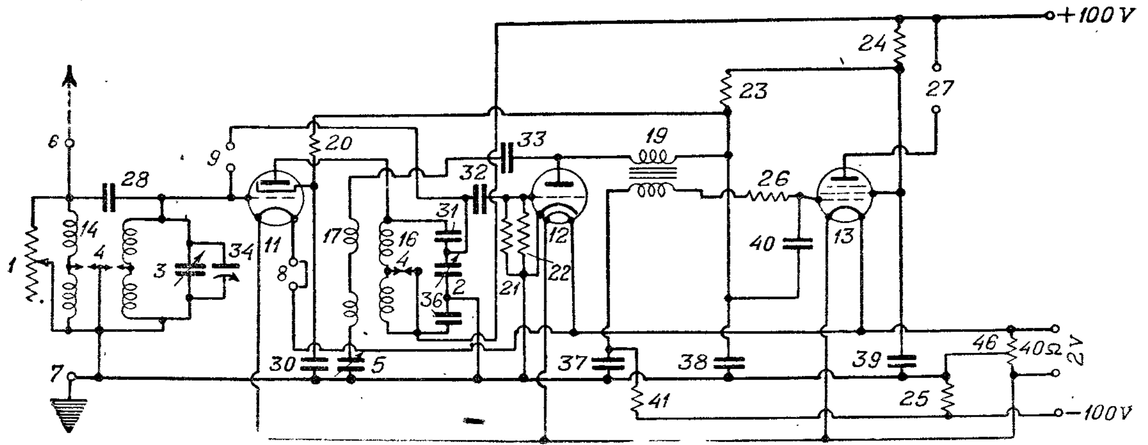


Рис. 2. Принципиальная схема переделанного приемника БИ-234 для питания накала от сети. В схему добавлено сопротивление 46 в 40 Ω.

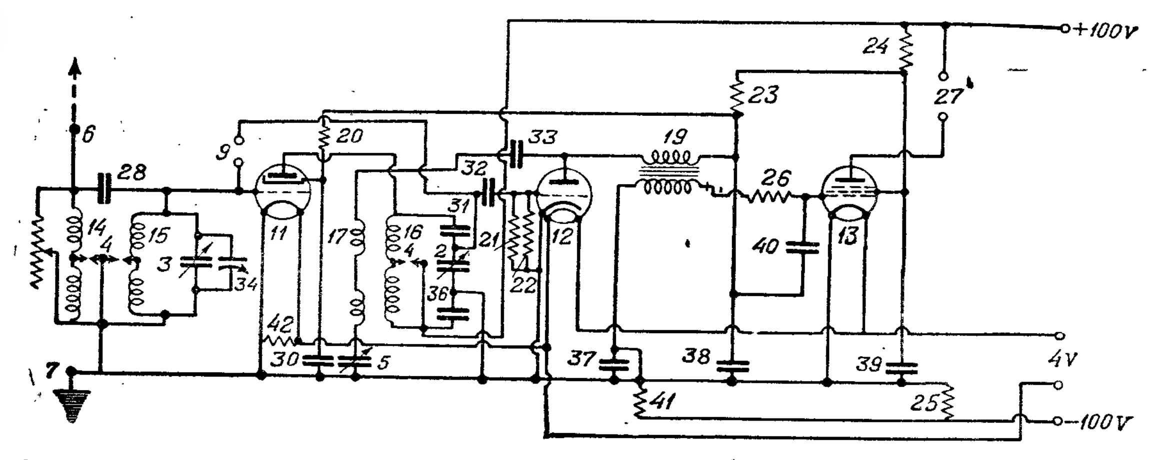


Рис. 3. Схема переделанного приемника БИ-234

«ушек» с корпусом приемника образуется нулевая точка цепи питания накала. Но так как сопротивление нити лампы СБ-155 меньше, чем сопротивление нити лампы СБ-154, то необходимо параллельно ножкам лампы СБ-154 присоединить сопротивление (из никелиновой проволоки диаметром 0,1 — 0,15 мм) в 20 Ω. Остальные изменения в схеме те же, что и в первом варианте.

Реостат накала в обоих случаях выключается и его можно удалить совсем.

Переключение схемы с 2 на 3 лампы и обратно можно осуществлять только в первом варианте. Во втором варианте все три лампы должны всегда гореть во время работы приемника, поэтому переключать схему на 2 лампы нельзя.

Но это не имеет значения. Как показывает опыт, радиослушатели обычно всегда ведут прием на все 3 лампы.

Освобождающиеся гнезда переключения на 2 и 3 лампы, вообще говоря, могут быть использованы для включения в приемник граммофонного адаптера, а также отдельной батарейки от карманного фонаря для подачи смещения при работе от адаптера.

Таким образом намечается схема еще одного варианта переделки приемника БИ-234, изображенная на рис. 4. Эта схема предусматривает более «коренную реформу» схемы БИ-234.

Здесь реостат накала не выключается из схемы, а только лишь изолируется от корпуса приемника: используется здесь также и выключатель тока, а также применена автоматическая подача смещения от минуса источника анодного напряжения при работе от адаптера.

Произведенное сравнение схем вариантов первого, второго и третьего показало, что сила фона переменного тока во всех случаях примерно одинакова.

Из числа громкоговорителей были испробованы «Рекорд № 1», индукторный завода Химрадио и динамик ЛЭМЗО в отдельном ящике с собственным питанием цепи подмагничивания. Во всех трех случаях БИ-234 достаточно хорошо нагружал громкоговоритель, причем при громкоговорителе «Рекорд № 1» фон прослушивался слабее, а отдача казалась несколько большей.

Как видно из приведенного описания, переделка БИ-234 выполняется очень просто, причем в зависимости от условий может быть выбран тот или другой вариант схемы.

Как показали практика и произведенные измерения при первом варианте увеличивается расход мощности в цепи накала на 11%, а при втором варианте — на 28%.

Это обстоятельство не должно смущать нас, потому что приемники с переделанной схемой питания будут применяться, главным образом, в тех случаях, когда имеется осветительная сеть переменного или постоянного тока, и поэтому большую часть времени они будут питаться от электросети.

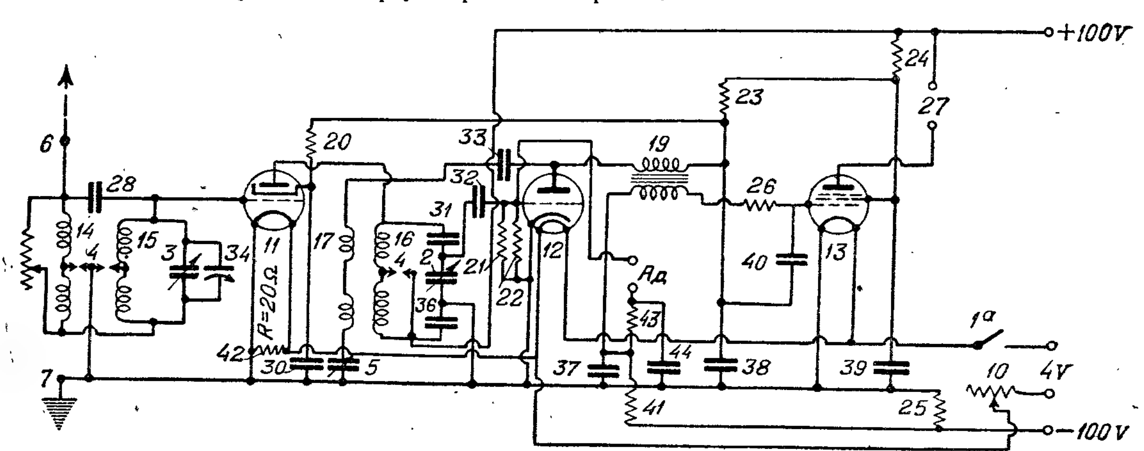


Рис. 4. БИ-234 с питанием накала от сети и батарей. В этой схеме: 42 — проволочное сопротивление в 120 Ω, 43 — сопротивление Каминского в 1 MΩ, 44 — конденсатор емкостью в 0,5 μF



Катодное телевидение в США[1]

Инж. А. М. Халфин

Основные принципиальные успехи телевидения были достигнуты в 1933—1934 гг. **В. Зворыкиным и Фарисвортом,** по-разному разрешившими проблему так называемого прямого видения, т. е. передачи сцен непосредственно с натуры.

С иконоскопом Зворыкина и „диссектором" (рассекателем изображений) Фарнсворта читатели „Радиофронта" имели возможность ознакомиться по ряду статей, опубликованных в № 22, 23/24 за 1934 г. и 11,12 за 1935 г. В № 7 за этот год были подробно освещены замечательные работы советского инженера **Л. Кубецкого,** построившего в 1934 г. усилители слабых токов на принципе многократного использования вторичной эмиссии электронов.

С тех пор никаких изобретений и усовершенствований особой важности в телевидении сделано не было. Работа последних двух лет заключалась главным образом в постепенном улучшении всех параметров телевидения, т. е. в увеличении числа

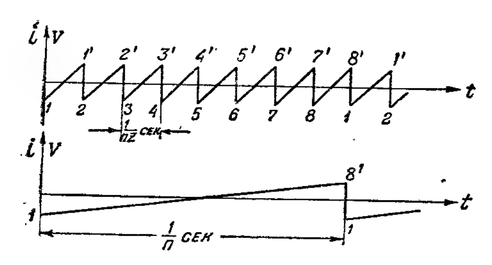


Рис. 1. Отклоняющие напряжения (или токи) в зависимости от времени при последовательной развертке. Наверху — отклонение по строкам, внизу — по кадрам

элементов разложения, уменьшении мерцания изображений, получении большого экрана и т. д. При этом существенный прогресс, который был сделан за последнее время на основе известных уже принципов, позволил в технически передовых странах вплотную подойти к регулярному высококачественному телевещанию.

Стабильность работы телевизионных аппаратов также сильно возросла. Некоторые усовершенствования, осуществленные в последнее время, представляют значительный интерес, и на них надо будет остановиться особо.

Ниже будет описана система электронного телевидения Американской радиокорпорации (RCA), использующей в качестве передающей трубки иконоскоп Зворыкина. Система RCA представляет для нас особый интерес, так как предполагается, что первый высококачественный телевизионный центр в Москве будет оборудован в 1937 г. аналогичной аппаратурой.

НОВЫЕ СТАНДАРТЫ

В 1933 г. в лаборатории RCA уже применялись стандарты хорошего телевидения при числе строк развертки $z = 240$ и числе кадров в секунду $n = 24$ (соответственно числу кадров в кино). Общая ширина полосы частот, излучаемая при этом радиопередатчиком, составляет 2,05 мегацикла (миллионов пер/сек.). Это означает, что наибольшая частота модуляции f_{max} при развертке изображения составляет половину полосы частот в эфире, т. е. $f_{max} = 1{,}025$ мегацикла.

Как известно, максимальная частота сигналов изображения или, как их называют в Америке, видео-сигналов определяется формулой:

$$f_{max} = \frac{1}{2} Kz^2n,$$

где z — общее число строк развертки,

n — число кадров в секунду,

K — формат изображения (отношение ширины изображения к высоте, равное обычно 4 : 3).

Если не считать медленных изменений „постоянной слагающей" фототоков развертки, соответствующей изменению средней освещенности всего изображения, то минимальная частота

$$f_{min} = n.$$

Как видно из формулы, полоса частот, занимаемая видео-сигналами, чрезвычайно быстро растет с увеличением числа строк.

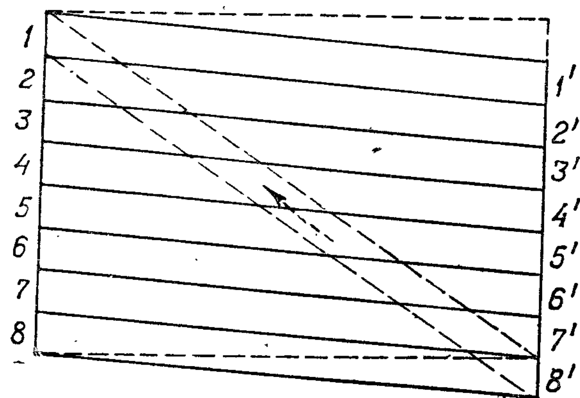


Рис. 2. Расположение строк на экране трубки при последовательной развертке

[1] По материалам „Electronics" и „Television".

К счастью, для получения высококачественных изображений намного увеличивать число строк не приходится. Уже 400 — 450 строк соответствуют при 25 кадрах в секунду 270 000—340 000 элементов разложения. Четкость при этом оказывается не ниже, чем в кино.

Получаемые огромные полосы частот в эфире могут быть несколько сужены из следующих соображений. Еще в 1931 г. Е. Гудец (Hudec) теоретически показал, что если пропускать полосу частот соответственно вышеприведенной формуле, то четкость изображения на экране приемника получается вдоль строк выше, чем поперек строк. Это по сути дела является следствием непрерывности развертки вдоль строк, в то время как развертка поперек строк происходит скачками.

В RCA считают, что при равной четкости вдоль и поперек строк можно ограничиться полосою частот, составляющей 64% от теоретической. Таким образом полоса частот, которую фактически необходимо пропустить, определяется из формулы:

$$f_{\max} = 0{,}64 \cdot \frac{1}{2} K z^2 n.$$

Новый стандарт RCA составляет 343 строки при 30 кадрах в секунду. Повышение числа кадров с 24 до 30 в секунду обусловлено тем, что 30 составляет половину (субгармонику) от частоты сети, которая в США поддерживается строго равной 60 пер/сек. Это позволяет значительно улучшить работу синхронизирующих схем.

Новый стандарт RCA соответствует приблизительно 140 000 элементов. Полоса частот, пропускаемых радиопередатчиком, составляет:

$$2 f_{\max} = 0{,}64 \times {}^4/_3 \times 343^2 \times 30 \cong 3\,000\,000 \text{ пер/сек.}$$

Выбор несколько странного числа строк — 343 произведен был не случайно. В новой аппаратуре получил большое распространение метод развертки „через строчку“ (вперемежку). При этом методе число строк $z = 343$ оказалось (из близких к 350) наиболее удобным. Развертка „через строчку“ обладает рядом интересных особенностей и преимуществ, которые весьма важно разобрать несколько подробнее.

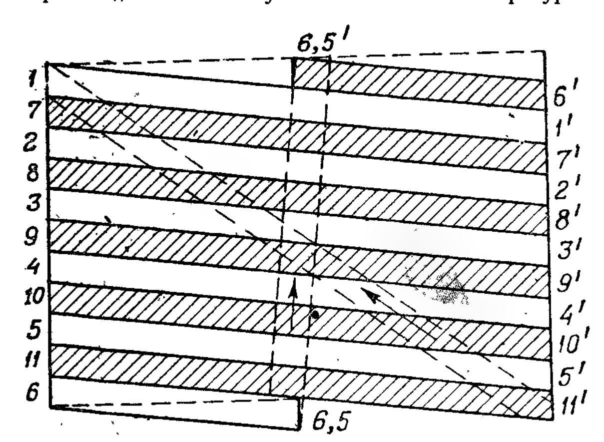


Рис. 3. Расположение строк при развертке «через строчку»

РАЗВЕРТКА „ЧЕРЕЗ СТРОЧКУ“

Развертка электронным лучом в телевизионных трубках происходит путем отклонения этого луча с помощью переменных напряжений или токов, создающих соответственно переменные электрические или магнитные поля. Как известно, для одновременного движения конца электронного луча по строкам и кадру, т. е. для получения „растра“ — расположенных друг под другом строк — на экране трубки, применяется „пилообразная“

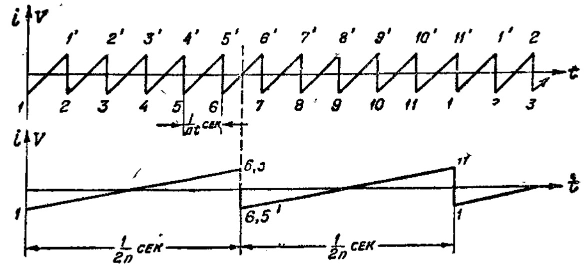


Рис. 4. Отклоняющие напряжения (или токи) при развертке через строчку

форма изменений отклоняющих напряжений (и токов), изображенная на рис. 1. Напряжения, имеющие большую частоту, служат для развертки по строкам, а меньшую — по кадрам.

По мере возрастания напряжения пропорционально времени, например по прямой *1—1'* (рис. 1 вверху), положение пятна на экране также изменяется пропорционально времени. Это значит, что пятно движется с определенной, постоянной скоростью вдоль строки *1—1'* (рис. 2), скажем, слева направо. Весьма быстрое уменьшение напряжения, соответствующее прямой *1'—2* (рис. 1), заставляет луч быстро перейти с правого края экрана на левый. Одновременно с отклонением по строкам действует сравнительно медленное отклонение перпендикулярно к строчкам. Это более медленное движение обусловлено меньшим наклоном прямой *1—8'* (рис. 1 внизу). Благодаря одновременному действию обоих отклонений строчка *1—1'*, как и последующие строки, несколько наклонится вниз.

За промежуток времени развертки одной строки, равный $\frac{1}{nz}$ секунд, конец луча успевает опуститься на ширину пятна (или, что то же, на толщину строки). Этот наклон хорошо заметен на рис. 2, потому что мы для наглядности взяли всего 8 строк развертки. В высококачественном телевидении, при большом числе строк, наклон этот получается конечно ничтожный и им вполне можно пренебречь. Обратный ход луча *1'—2* происходит очень быстро. Поэтому пятно переходит с конца строки в начало следующей, не успевая заметно опуститься. Другими словами, обратный ход получается горизонтальным.

Итак, по рис. 1 и 2 можно проследить за обычной системой развертки, которая носит название последовательной (прогрессивной) развертки. Эта система хорошо известна любителям, так как применяется в существующем у нас телевещании. Развертывающее пятно проходит весь растр **последовательно** строчка за строчкой в порядке: *1—1'—2—2'—3—3', . . . 8—8'—1 . . .*

Характерной особенностью этой системы является то обязательное условие, что за весь кадр должно быть передано **целое число строк**, или, что то же, частота переменных напряжений для развертки строк, равная nz, обязательно должно быть в **целое** число раз больше соответствующей частоты кадров n.

Последовательная система развертки не плоха, но имеет один существенный недостаток. Во

время передачи экран мерцает (мигает) с частотой кадров n. Хотя эта частота составляет 25—30 кадров в секунду, но мерцание еще довольно хорошо заметно и утомляет зрителя.

Теоретически можно было бы легко устранить этот недостаток, сохранив последовательную развертку. Для этого достаточно было бы например просто увеличить частоту кадров в два раза, доведя ее до 50—60 в секунду. При такой частоте световых смен глаз уже не замечает миганий, и экран будет казаться освещенным непрерывно. Однако легко сообразить, что полоса частот при этом также увеличится в два раза, как это видно из приведенных выше расчетов. А полоса частот, несмотря на свою ширину, является „узким" местом в телевидении, и улучшать что-либо ценою ее существенного увеличения слишком дорого. Трудности растут с увеличением полосы частот весьма быстро.

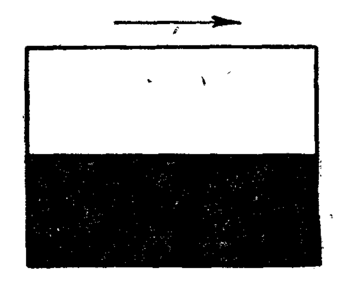


Рис. 5. К расчету минимальной частоты развертки

Таким образом прямой путь для устранения мерцаний практически закрыт. Обходный же путь был найден с помощью развертки „через строчку".

Неприятность с мерцанием имеется и в кино, где частота кадров составляет 24 в секунду. С этим мерцанием борются следующим образом: световой поток, идущий на экран, прерывается в проекционном аппарате не только при смене кадров, но и в промежутке между этими сменами. Это легко осуществляется с помощью вращающегося диска с вырезами. Таким образом число световых смен получается равным 48 в секунду и мерцание экрана исчезает.

Совершенно очевидно, что непосредственно перенести этот способ в телевидение невозможно, ибо телевизионный экран освещается не сразу, а непрерывно — точка за точкой.

Сущность развертки „через строчку" заключается в том, что каждый полный кадр изображения развертывается в два приема. Сперва прочерчиваются, скажем, все нечетные строчки, а затем — все четные. На рис. 3 нечетные строки оставлены белыми, а четные — заштрихованы. За передачу полного кадра в глаз попадет таким образом два световых импульса, от нечетных и четных строк, в результате чего мигание практически исчезает.

Для осуществления развертки „через строчку" необходимо прежде всего в два раза увеличить „частоту кадров",—точнее, ту частоту, с которой производится сверху вниз смещение строк. Благодаря в два раза большей скорости этого смещения наклон строк увеличивается и между ними образуются промежутки, как раз равные толщине строки. В эти промежутки должна попасть вторая половина строк при второй половине развертки полного изображения (кадра).

Однако одного увеличения частоты развертки по кадру недостаточно. Нужно еще, чтобы нечетные строчки автоматически укладывались между четными. Для этой цели за время развертки одного полукадра (т. е. нечетных или четных строк), равное $\frac{1}{2n}$ секунды, развертывается **не целое число строк, а целое число плюс полстроки**. Отклоняющие напряжения для строк и полукадров показаны на рис. 4, где число строк в полукадре взято равным 6,5.

Таким образом полное число строк развертки за два полукадра в новом методе всегда должно быть нечетным (в нашем примере взято всего 11 строк).

Проследим внимательно за всем процессом развертки по рис. 3 и 4. Пятно начинает двигаться из верхнего левого угла по строчкам *1—1'*, *2—2'*, *3—3'* и т. д. В середине развертки 6-й строки напряжение, отклоняющее электронный луч вертикально, быстро принимает первоначальное значение, изменяясь по прямой *6,5—6,5'* (рис. 4 внизу).

При этом пятно подскакивает вверх на высоту изображения из точки *6,5* в точку *6,5'* (рис. 3). Поскольку развертка по строке в этот момент не прекращалась, то вторая половина 6-й строки окажется уже вверху (*6,5—6'*), как раз над первой строкой *1—1'*. Далее пятно идет по заштрихованным строкам *7—7'*, *8—8'* и так далее. Наконец в точке *11'* одновременно происходит скачок напряжений, развертывающих строчки и кадр. Пятно перескакивает из *11'* в *1*. Далее весь процесс начинается снова.

Добавление полстроки весьма остроумно. В самом деле, допустим на минуту, что за время развертки полукадра передается целое число строк, и, следовательно, полное число строк разложения— четное. Тогда нетрудно сообразить, что перескок пятна в конце полукадра всегда будет происходить, как и при последовательной развертке, **одинаково**, из правого нижнего угла растра в левый верхний. При этом строчки обоих полукадров неизбежно лягут друг на друга и промежутки между ними останутся пустыми. Чтобы расположить строчки как нужно, „зубцы пилы" напряжений полукадров необходимо было бы сделать неодинаковыми, добавляя, через зубец, некоторое напряжение для смещения растра на ширину одной строки.



Рис. 6.

Такой способ хотя и возможен, но приведет к значительным осложнениям. Одно из этих осложнений заключается в следующем: чередование неодинаковых зубцов пилы должно в этом случае происходить синхронно (одновременно) на пере-

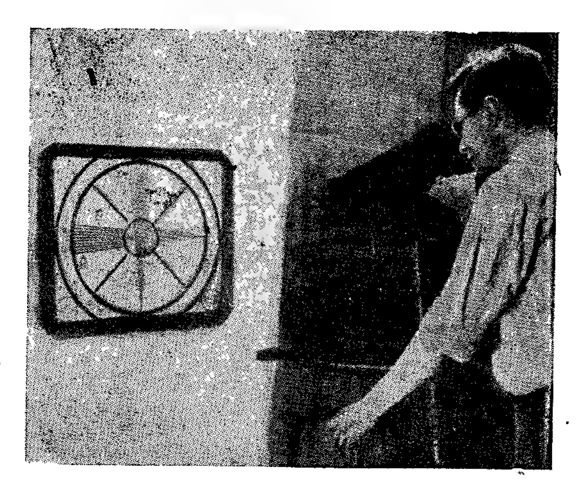


Рис. 7

даче и на приеме. Для такой синхронизации необходимо через зубец вводить дополнительные импульсы. Эти импульсы будут иметь частоту полных кадров. А передавать эту частоту по всему каналу, как мы увидим дальше, нежелательно.

В случае же добавления полстроки, т. е. при нечетном числе строк полного изображения, „зубцы пил" совершенно одинаковы и строчки за каждый полукадр автоматически укладываются на свои места.

Для устойчивой работы всей системы при развертке через строчку необходимо точно соблюдать соотношение между частотами строк и полукадров. Трудность заключается в том, что эти частоты не кратны друг другу.

Необходимо указать еще одно, весьма существенное преимущество метода развертки „через строчку". Так как скорость развертки вдоль строки остается без изменения, то и максимальная частота видео-сигналов определяется прежней формулой:

$$f_{max} = 0{,}64 \cdot {}^1/_2\, Kz^2 n.$$

Между тем минимальная частота удваивается. В самом деле, пусть передается простая картинка, изображенная на рис. 5 и состоящая из светлой и темной половин, причем линия раздела идет параллельно строчкам развертки. Тогда при последовательной развертке фототок будет изменяться один раз на весь кадр,—следовательно, и минимальная частота, т. е. первая гармоника полученного „столообразного" сигнала будет равна $f_{min} = n$. Если же развертка происходит через строчку, то число периодов фототока при развертке полного изображения будет 2. Следовательно, минимальная частота в этом случае:

$$f_{min} = 2\,n.$$

Известно, сколько трудностей представляет пропустить низкие частоты порядка 25—30 пер/сек. Удвоение нижнего предела полосы частот сильно облегчает все задачи по усилению видео-сигналов.

Весьма соблазнительно пойти по этой дороге дальше и осуществить например развертку через две строчки на третью. Для этого достаточно было бы выбрать общее число строк так, чтобы оно без единицы было кратно 3, а за ¹/₃ кадра развертывались бы (через две) целое число строк плюс одна треть. Однако уже развертка „через строчку" уничтожает мерцание, а увеличение минимальной частоты до 75 пер/сек (при $n = 25$) большого преимущества не даст.

В заключение надо отметить, что метод развертки „через строчку" возможен только в высококачественном телевидении, когда число строк так велико, что они на изображении незаметны. При малом числе строк получается неприятное мелькание между строчками и изображение кажется прыгающим вверх и вниз на одну строку. Вот почему, хотя это и очень соблазнительно, метод развертки „через строчку" не может быть применен в существующем у нас телевещании на 30 строк.

Новая аппаратура демонстрировалась исследовательской лабораторией RCA (город Кемден) 24 апреля этого года ряду редакторов технических журналов. По отзывам наблюдателей, изображение было четким, устойчивым и контрастным.

Для демонстрации применялся у.к.в. передатчик, мощностью 30 ватт, с направленной антенной. Несущая частота составляла 46 мегациклов. Боковые полосы частот имели ширину от 60 до 1 500 000 пер/сек.

Создаваемые иконоскопом напряжения видосигналов предварительно усиливались в самой передающей камере, а затем передавались по коаксиальному высокочастотному кабелю к главному усилителю и модулятору. Для посылки синхрони-

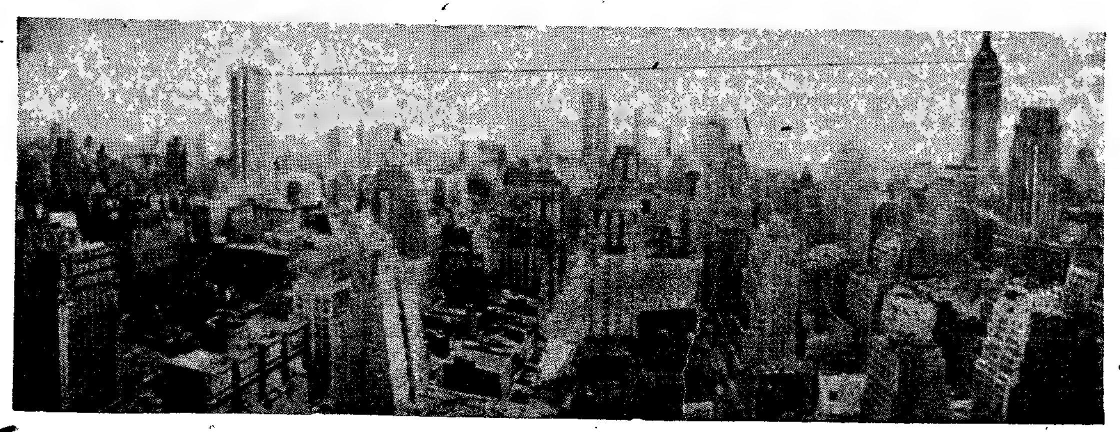


Рис. 8

Использование патефонных моторов для синхронизации от сети

Н. Прядкин

Как известно, синхронные моторы имеют постоянную угловую скорость вращения, причем число оборотов в минуту определяется следующей формулой:

$$n = \frac{f \cdot 60}{p},$$

где f — частота питающего переменного тока, а p — число пар магнитных полюсов мотора.

Если число полюсов мотора 80 и, следовательно,

$p = 40$, то $n = \frac{50 \cdot 60}{40} = 75$ оборотам в минуту.

Синхронные моторы для патефонов у нас производятся с различным числом полюсов. Эти моторы при вращении делают от 75 до 80 оборотов в минуту. Ниже приведена таблица, в которой указано количество полюсов и число оборотов наших моторов.

№ п. п.	Мотор	Число полюсов	Число оборотов в минуту при частоте тока точно 50 пер/сек
1	Ярославского зав.	75	80
2	Ленинградск. „	76	78,94737
3	„Химрадио" . . .	80	75

Эти моторы, в случае нахождения телевизионного приемника в районе общей с телевизионным передатчиком осветительной сети, можно использовать для синхронизации при помощи конической зубчатой передачи. Коническая передача нужна вследствие того, что ось патефонного мотора вертикальна, а ось диска Нипкова — горизонтальна.

Обозначим соответственно через n_1 и n_2 числа оборотов диска Нипкова и мотора, а через N_1 и N_2 — числа зубьев шестерен, связанных соответственно с диском и мотором. В этом случае:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{N_2}{N_1}.$$

Произведем расчет числа зубьев конической передачи. У ярославского мотора число оборотов в минуту $n_2 = 80$; следовательно, при числе оборотов диска Нипкова $n_1 = 750$ об/мин имеем:

$$\frac{750}{80} = \frac{N_2}{N_1},$$

откуда $750\, N_1 = 80\, N_2$ или $N_1 = \frac{80}{750} N_2$, а после сокращения на 10 получаем $N_1 = \frac{8}{75} N_2$. N_1 — число зубьев шестерни и, следовательно, оно должно быть целым числом. Поэтому выражение $\frac{8}{75} N_2$ также должно быть целым числом, что возможно вообще при $N_2 = 75\,k$, где k — произвольное целое положительное число.

Для $k = 1$ получаем $N_2 = 75$ и $N_1 = 8$. Для $k = 2$ имеем $N_2 = 150$ и $N_1 = 16$ и т. д. При устройстве конической передачи удобно взять число зубьев, равное 150 и 16.

Для мотора завода „Химрадио" передаточное число $\frac{750}{75} = 10$, поэтому числа зубьев шестеренок могут быть 75 и 10, 150 и 20 и т. д.

При использовании ленинградского мотора получается небольшой асинхронизм, который практически не нарушает качества приема при следующем выборе зубьев: 76 и 8 или 152 и 16 и т. д. Действительно, предполагая n_1 неизвестным, из выражения $\frac{n_1}{79{,}94737} = \frac{76}{8}$ находим $n_1 = 750{,}000015$ оборотов в минуту.

зирующих импульсов использованы были напряжения от мультивибраторов в схемах развертки. В 1933 г. для этой цели применялся специальный вращающийся диск с прорезями и отдельными фотоэлементами. Таким образом теперь аппаратура целиком электронная — без всяких „вращающихся частей".

Приемник помещался при этой демонстрации на расстоянии 1,6 км от передатчика. Необходимая напряженность поля составляла около 5 милливольт на метр. Звук принимался одновременно с изображением, причем настройка на то и другое происходила с помощью одной ручки. Так как передача велась на у.к.в. с широкой полосой, то звук был весьма высокого качества („Хай Фиделити").

Приемник содержал всего 33 лампы, включая и выпрямительные, для подачи 6 000 вольт на анод кинескопа. Общее количество ручек управления составляло 14, из которых 7 размещены на передние панели.

Размер изображения на экране кинескопа составлял $12{,}7 \times 17{,}8$ см^2. Цвет изображения зеленовато-желтый (виллемит). Во время приема были помехи от проезжавших автомобилей. Интересно отметить, что звук подвергался более неприятным помехам, чем изображение.

На рис. 6 приведено неотретушированное изображение, сфотографированное с экрана кинескопа при помощи „Лейки" светосила 2,0 при экспозиции 0,25 сек.

На рис. 7 показано испытание четкости изображений, воспроизводимых с помощью иконоскопа. Степень раздельной передачи деталей определяется с помощью диаграммы, укрепленной на стене.

С целью испытания всей аппаратуры в эксплоатационных условиях RCA совместно с Национальной радиовещательной компанией приступает к опытам в широких масштабах.

На здании Импайр Стейтс Бильдинг — наиболее высоком здании Нью-Йорка и мира — устанавливается телевизионный у.к.в. передатчик мощностью 7,5 квт.

Телевизионные студии располагаются в здании Национальной радиовещательной компании (Радио-Сити), находящемся на расстоянии 1,6 км от радиопередатчика.

На рис. 8 здание Радио-Сити видно слева, а Импайр Стейтс Бильдинг — справа. Связь между студией и у.к.в. передатчиком осуществляется с помощью кабеля и направленного у.к.в. луча. Около 100 телевизионных радиоприемников располагается на квартирах технического персонала RCA, находящихся в зоне, обслуживаемой станцией.

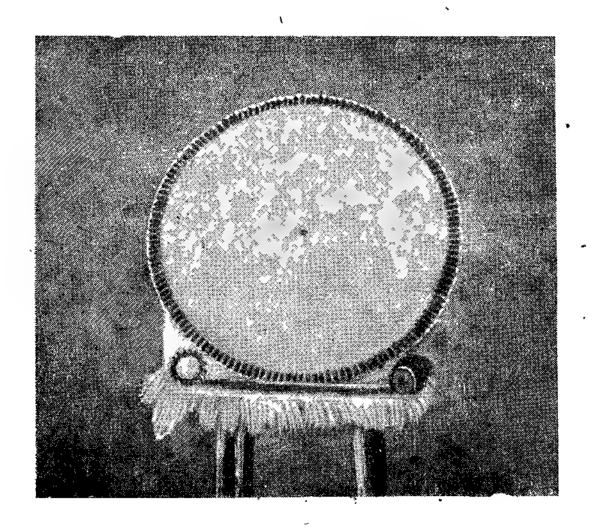


Рис. 1

Подсчитаем скорость и время „уплывания“ изображения из рамки телевизора. Известно, что скорость „уплывания“ $V = Bz\ (n_1 - n)$ см/сек (статья т. Халфина в журнале „Радиофронт“ № 20 за 1935 г.), где B — длина строки в сантиметрах, z — число строк, n_1 и n — числа кадров в секунду или, что то же, числа оборотов дисков приемного и передающего устройств. При квадратном отверстии в диске Нипкова со стороной $l = 1$ мм $B = 40l = 40 \cdot 1 = 40$ мм $= 4$ см.

Для рассматриваемого мотора $n_1 - n = \frac{750{,}000015 - 750}{60} = 0{,}00000025$ кадр/сек и скорость „уплывания“ $V = 4 . 30 . 0{,}00000025$ см/сек $= 0{,}00003$ см/сек. Время „уплывания“ одного кадра $t = \frac{B}{V} = \frac{4}{0{,}00003} \cong 133\,300$ сек. $\cong 37$ час. В течение одного часа приема изображение „уплывает“ на $\frac{1}{37}$ кадра, что практически не будет заметно. Таким образом и ленинградский мотор пригоден для синхронизации (но конечно не в Ленинграде, так как сеть должна быть общая с передатчиком). Телевизор, выполненный с ярославским мотором, дает при приеме полный синхронизм, соответственно приведенным расчетам. На рис. 1 изображена шестерня, сделанная из цинкового круга диаметром 25 см, на котором напаяны зубья от детского „Конструктора“. Этот круг при работе телевизора связывается с диском мотора неподвижно. Равномерность вращения диска Нипкова зависит от точности изготовления шестеренок. Поэтому лучше их конечно приготовить на фрезерном станке. Но они могут быть также сделаны любителем так, как указано выше, для чего при напайке зубьев следует пользоваться предварительно заготовленной на ватманской бумаге разметкой, соответственно числу зубьев шестерни.

При помощи подобной разметки мною выполнены удовлетворительные шестерни. Для равномерности вращения диск Нипкова следует брать массивным, насадив например на его ось какой-либо маховик. Легкий диск во время вращения испытывает отдельные толчки от конической передачи, которые „дергают“ изображение. Для дополнительной амортизации вторую малую шестерку следует насадить на ось диска при помощи резиновой пробки. При таких предосторожностях ярославский мотор может, при помощи конической передачи, вращать например пластинку „гигант“, поставленную вместо диска Нипкова.

При недостаточно точном выполнении шестеренок мотор отказывается вращать даже легкий диск.

Фрикционная коническая передача вследствие скольжения не дает полной синхронизации диска. Однако с применением конусообразного вала и кремальеры K (рис. 2) изображение можно удерживать в рамке сравнительно продолжительное время. Такую фрикционную передачу можно применить в тех случаях, когда передатчик и мотор питаются от отдельных электросетей.

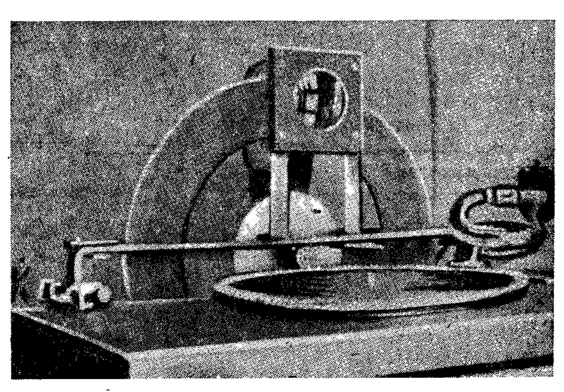


Рис. 2

На рис. 2 показан общий вид телевизора, установленного на крышке ящика приемника с помощью металлической рамки. Мотор используется также и для радиолы.

Из иностранных журналов

РАДИО И ОХРАНА КУПАЮЩИХСЯ

В южных морях акулы представляют серьезную опасность для купающихся. В прошлом для предупреждения посетителей крупных пляжей о появлении акул устраивались специальные вышки, на которых непрерывно дежурили матросы и криком предупреждали об опасности.

В этом году впервые для этой цели применено радио. На самом крупном австралийском пляже близ Сиднея охрана купающихся от акул поставлена так:

Над побережьем вдоль пляжа непрерывно летает самолет, на борту которого находится наблюдатель—«специалист» по акулам. Как только он обнаруживает приближение акулы, он дает об этом знать по радио на местную радиовещательную станцию и та через многочисленные громкоговорители, находящиеся на пляже, предупреждает купающихся об опасности.



УКВ ТЕЛЕФОН

Группой активистов у.к.в. кружка при редакции «Радиофронта» — тт. Ивановым-Можаровым, Ровдо, Харитоновым, Гусельниковым и др. — под руководством В. Немцова сконструирована, изготовлена и испытана у.к.в. передвижка с полным питанием от сети переменного тока. Дальность надежной связи в городе с такой передвижкой получалась порядка 7 км, поэтому она может быть с успехом применена для внутригородской связи между отдельными любителями, районными организациями Осоавиахима, для внутризаводской связи и т. д.

Подробное описание передвижки и конструктивные ее данные приведены в настоящей статье.

Передвижка сконструирована в виде чемодана. Питание от переменного тока позволяет осуществлять связь с вызовом. Вследствие сравнительно малого расхода энергии, потребляемой от сети, приемник может быть включаем на продолжительное время, что позволяет при работе на репродукторе услышать вызов корреспондента.

Энергия, нужная для питания установки, в несколько раз меньше, чем для питания обычного приемника типа «РФ-1».

СХЕМА

Схема передвижки приведена на рис. 1. Приемник собран по уже знакомой нашим читателям схеме сверхрегенератора, с одним каскадом усиления н. ч. Особое внимание обращено на дросселирование катода приемной лампы и цепей ее накала. Последнее необходимо вследствие сравнительно больших внутриламповых емкостей между катодом и цепью накала подогревных ламп. Для подбора наилучшего режима работы приемной лампы в цепь ее накала включен реостат R_1, величина которого подбирается опытным путем при налаживании приемника. Однажды отрегулированный приемник работает устойчиво, если напряжение сети не изменяется в очень широких пределах.

Лампы применены СО-118. Для приема на репродуктор можно вторую лампу заменить лампой СО-122.

Передатчик собран по трехточечной схеме (рис. 1) на лампах УО-104. Модуляция осуществляется на анод генераторной лампы по схеме Хиссинга. В цепь сетки модуляторной лампы включена вторичная обмотка микрофонного трансформатора, в первичную цепь которого включены микрофон и карманная батарейка.

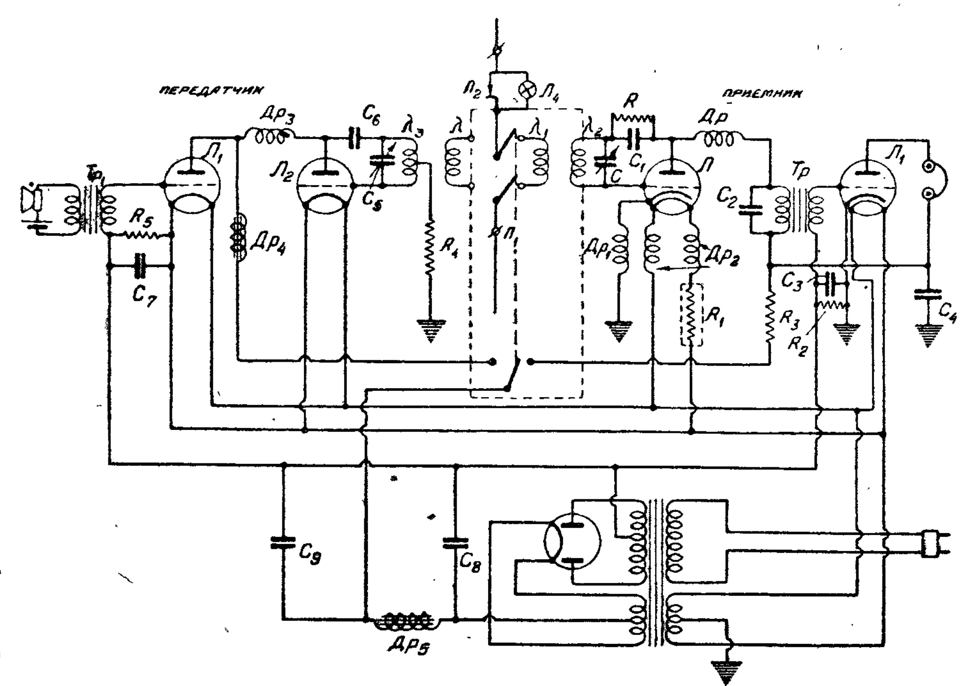


Рис. 1

На сетку модуляторной лампы дается смещение от сопротивления R_5 в минусе анода.

Переход с приема на передачу осуществляется поворотом переключателя. Дуплексная система для простых у.к.в. установок, особенно передвижек, себя не оправдывает, так как при этом необходимы две антенные системы, фильтрация на низкой частоте и другие конструктивные и электрические усложнения. В описываемой схеме при переходе с приема на передачу переключаются антенна, противовес и питание анодов. Накал остается все время включенным ввиду неудобства, вызываемого длительным разогревом лампы. Если приемник должен оставаться долгое время включенным, можно выключать накал ламп передатчика, предусмотрев для этого отдельный выключатель.

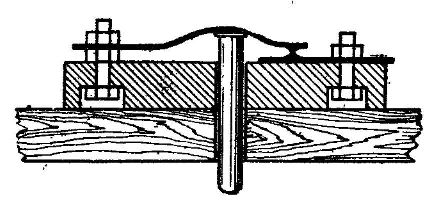


Рис. 2

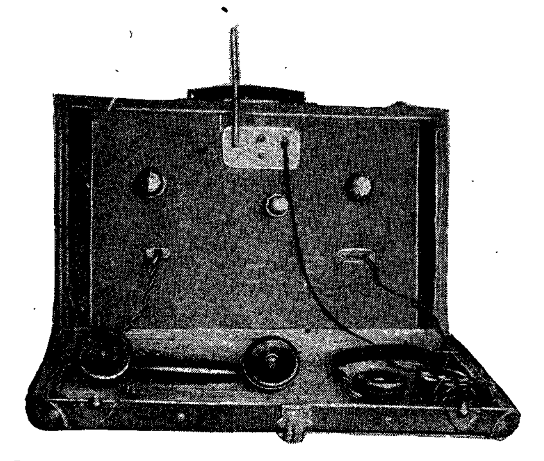


Рис. 3

В цепи антенны имеется индикатор $Л_1$ — лампочка от карманного фонаря. В рабочем положении он замкнут контактом $П_2$ (рис. 2). Выпрямитель — обычный, применяемый в приемниках, с лампой ВО-116, фильтром из дросселя $Др_5$ и конденсаторов C_8 и C_9. На приемник подается пониженное напряжение порядка 120 V за счет падения напряжения на сопротивлении R_3, на передатчик — порядка 300 V.

КОНСТРУКЦИЯ

Установка смонтирована в чемодане (рис. 3 и 5).

Крепление деталей осуществляется на вертикальной лицевой панели и перпендикулярной к ней панели для ламп (рис. 4). С левой стороны (если смотреть спереди), размещен передатчик, в центре — выпрямитель и главный переключатель, справа — приемник. Для управления имеются ручки настройки приемника и передатчика, переключатель и кнопка индикатора.

Самодельными являются контуры, переключатель и дроссели. Остальные детали — трансформаторы и конденсаторы — промышленные.

Катушка генератора имеет 6 витков провода диаметром 2 мм при диаметре катушки 35 мм. Катушка приемника такого же диаметра имеет 8 витков. Самоиндукции взяты разными, так как емкость лампы УО-104 (в генераторе) значительно больше емкости лампы СО-118. Правильный подбор катушек имеет существенное значение, так как антенны передатчика и приемника должны быть настроены на одну и ту же волну. Катушки связи с антенной имеют по 3 витка и укреплены на общей панельке, вместе с катушкой контура и конденсатором (рис. 6).

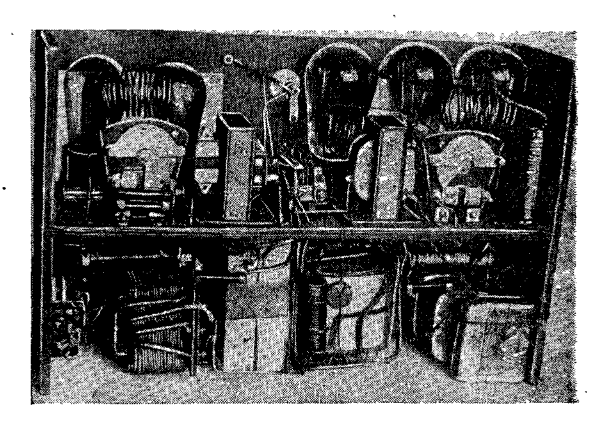


Рис. 4

Конденсаторы (прямоемкостные) передатчика и приемника сделаны из двух неподвижных и одной полукруглой подвижной пластины (рис. 6). Радиус подвижной пластины берется не более 25 мм. Конденсатор укреплен на пертинаксовой или эбонитовой панели толщиной 5—6 мм (на этой же панели установлены конденсаторы C_1 и C_6). Ось имеет изолирующую удлинительную ручку (рис. 6). Необходимо обратить самое серьезное внимание на тщательность выполнения конденсаторов, на их механическую прочность и главное на надежность контакта между осью и под-

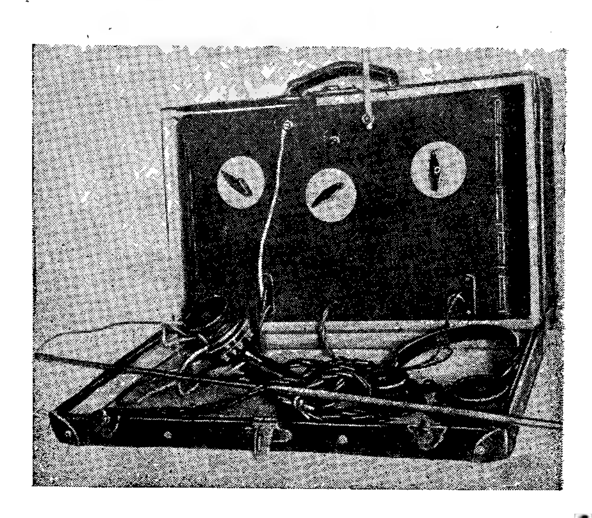


Рис. 5

вижной пластиной (больное место в конструкции любительской у.к.в. аппаратуры).

Дроссели *Др* и *Др*$_3$ намотаны на эбонитовых стержнях диаметром 10 мм и длиной 100 мм. Вполне возможно применить хорошие и прочные бумажные каркасы, склеенные шеллаком.

Намотка ведется прогрессивно проводом 0,2 (рис. 7). Каждый дроссель имеет по 70—80 витков.

Дроссель *Др*$_2$ — двойной, намотан проводом ПЭ-1—1,5 мм на общем каркасе из эбонита или бумаги. Диаметр каркаса — 20 мм, длина — 100 мм. Намотка ведется вплотиую по всей длине

Дроссель *Др*$_1$ не имеет каркаса и представляет собой спираль в 10—15 витков диаметром 10 мм из провода 0,6—0,8 мм. Этот дроссель подбирается при налаживании приемника.

Переключатель оригинальной конструкции разработан и изготовлен активистом группы у.к.в. т. Ровдо. Переключатель смонтирован на пертинаксовой панели и представляет собой систему контактных пластин, прижимающихся к трем перпендикулярно укрепленным планкам. Пластины прижимаются поворотным прямоугольным стержнем из эбонита, имеющим соответствующие срезы на своих ребрах. Возможно также применить переключатель ЦРЛ-10.

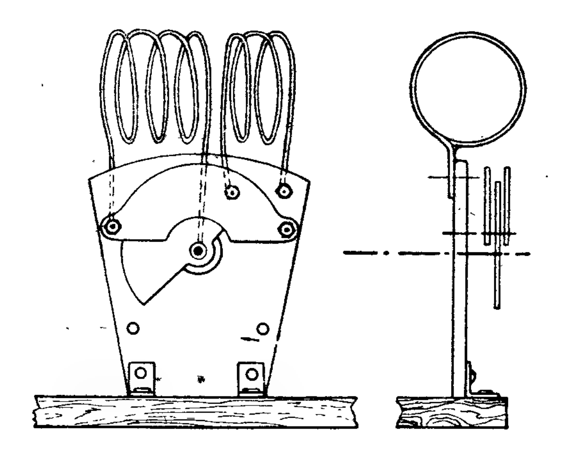


Рис. 6

В передней панели над переключателем вырезано окно для индикатора тока в антенне (рис. 5). Под ним помещается кнопка для включения индикатора (рис. 2).

ДЕТАЛИ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

Трансформатор низкой частоты *Тр* приемника может быть любого типа. В описываемой передвижке поставлен трансформатор завода им. Казицкого. Микрофонный трансформатор *Тр*$_1$ — такой же, но сверху его обмоток намотана еще одна — в 300 витков провода 0,3 ПЭ. Первичная и вторичная обмотки соединены последовательно. В качестве модуляционного дросселя *Др*$_4$ взята первичная обмотка выходного трансформатора «Химрадио». С таким же успехом можно поставить дроссель ДВ-16. Для выпрямителя лучше взять наиболее мощный трансформатор, например ЦРЛ-10, ЭКЛ-34, затем ЭЧС-4 и наконец ЭЧС-3. Трансформатор завода им. «Радиофронта» нагревается выше допустимых пределов. В хорошо подобранном режиме передатчик на лампе УО-104 может работать при напряжении до 400 V. Дроссель в выпрямителе — типа ДВ-16. Сопротивления применены типа Каминского, кроме проволочных сопротивлений R_2 и R_5. Данные конденсаторов и сопротивлений следующие:

C и C_5—20—30 см, C_1 и C_6—200 см, C_2—1 000—2 000 см, C_3—0,2 μF, C_4—0,5 μF, C_7—0,2 μF, C_8 и C_9—2 μF, R = 1,5 — 2 Ω, R_2 = 1 000 Ω, R_3—20 000 — 50 000 Ω, R_4 = 20 000 Ω, R_5 = 500 Ω, R_1—реостат 5 ом.



Рис. 7

Приведенные величины являются ориентировочными, так как режим приемника зависит в основном от анодного напряжения, что в свою очередь определяется трансформатором.

Сопротивление R_5 должно выдерживать значительный ток. Микрофон желателен от политотдельской станции, но можно применить обыкновенный микрофон местной батареи. Карманная батарейка расходуется только на микрофон и может служить довольно долго.

МОНТАЖ

На страницах «Радиофронта» неоднократно указывались принципы монтажа у.к.в. установок. Высокочастотные дроссели необходимо устанавливать в непосредственной близости к лампе генератора или сверхрегенератора. Дроссели присоединяются концами с редкой намоткой к цепям с высокой частотой, т. е. к лампе.

Монтаж всей установки производится проводом 1—1,5 мм в изоляционной трубке. Провода, идущие к антенне, необходимо делать короткими. На рис. 4, 9 и 10 видно расположение деталей передвижки.

РЕГУЛИРОВКА И НАЛАЖИВАНИЕ

Хорошо и правильно собранный передатчик обычно работает сразу. Для обнаруживания колебаний нужно сделать замкнутый контур из одного-двух витков провода и лампочки от карманного фонаря. При поднесении такого контура непосредственно к катушке передатчика лампочка должна загореться полным накалом, что укажет на работу генератора. Модуляцию легко обнаружить по изменению накала этой же лампочки. При разговоре лампочка должна мигать в такт разговору. При громком продолжительном звуке лампочка должна гореть ярче, чем при молчании; если же она светит слабее, модуляция передатчика, как говорят, идет «на понижение», что может вызвать меньшую дальность работы передатчика. Для модуляции на повышение надо изменить сопротивление R_5, увеличить R_4 или, в некоторых случаях, переменить концы обмоток микрофонного трансформатора. Причинами

слабой модуляции (индикаторная лампочка мигает еле заметно), могут быть маломощность микрофона и потеря эмиссии лампой модулятора.

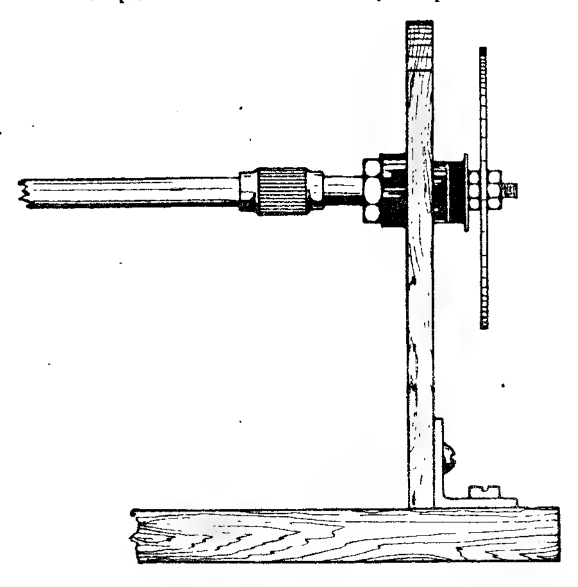
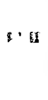


Рис. 8

Можно при налаживании также пользоваться неоновой лампой, которая загорается при поднесении ее к контуру передатчика. Наконец колебания генератора можно обнаружить еще и по уколу при легком касании пальцем пластины конденсатора.



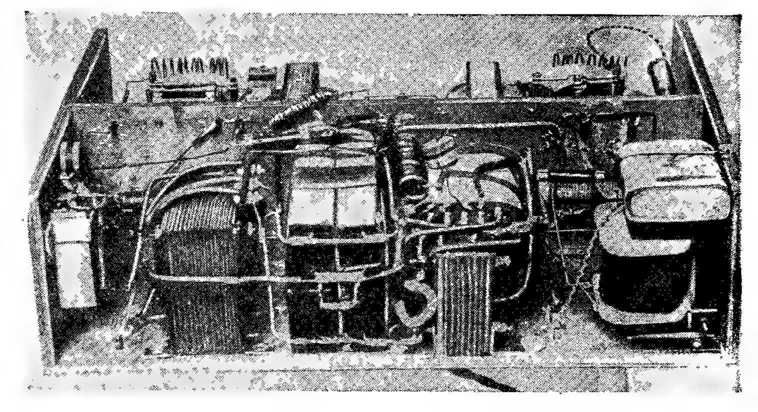


Рис. 9

Регулировка приемника несколько более сложна. При нормальном режиме работы приемника в телефоне слышен характерный сверхрегенеративный шум, без свиста и фона переменного тока. Режим подбирается главным образом величиной анодного напряжения (оно должно быть порядка 120 V), затем величиной сопротивления R и наконец конденсатора C_1. Иногда следует уменьшить накал лампы сопротивлением R_1. При перекале лампы слышен высокий свист, этот же свист появляется и при значительном увеличении емкости C_1. Возникновения суперрегенерации по диапазону, т. е. на всех участках шкалы, добиваются переменным дросселем $Др_1$. Иногда провал в диапазоне может быть вызван слишком большой величиной дросселя $Др$. Шум сверхрегенератора должен быть наиболее громким, так как при этом приемник наиболее чувствителен к слабым сигналам.

АНТЕННА, НАСТРОЙКА, УПРАВЛЕНИЕ

Достаточно портативной антенной являются алюминиевая или медная трубка или провод диаметром 4—5 мм, длиною 1,5 м и противовес такой же длины из осветительного шнура, спускающегося вниз.

Антенная система представляет собою полуволновой диполь. Настройка его производится изменением емкости конденсатора передатчика по максимуму свечения индикатора в пучности тока. При некотором положении конденсатора индикатор горит наиболее ярко. Максимальной яркости можно достигнуть изменением связи с антенной и укорачиванием длины противовеса.

Приемник настраивается под передатчик, т. е. при включенных передатчике и приемнике на некотором участке диапазона настройки приемника должно обнаруживаться пропадание суперного

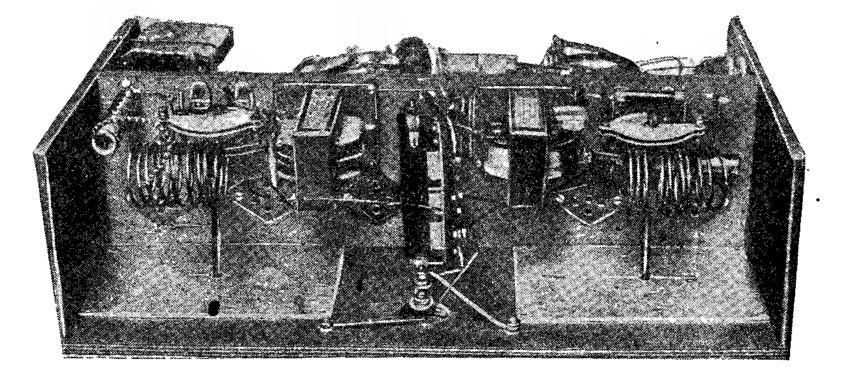


Рис. 10

шума. В этом случае волна приемника будет равна волне передатчика. Антенная система при этом будет настроена и для приемника, необходимо лишь связь с антенной подобрать такую, чтобы не срывались колебания сверхрегенерации.

Для стационарной установки возможно укрепить диполь на крыше, питая его через фидерную систему. В этом случае дальность связи значительно возрастает. Во всех случаях желательно устанавливать передатчик в верхних этажах зданий.

Управление приемо-передатчиком простое. Надо его только один раз настроить, а затем ручки можно даже закрепить.

Кроме описанной передвижки в кружке у.к.в. был изготовлен и другой аппарат — стационарного типа (рис. 11 и 12). По схеме он почти аналогичен описанной передвижке. Разница заключается в том, что он имеет внутри репродуктор (рис. 13), еще по одной лампе низкой частоты в приемнике и передатчике, что необходимо было для работы от граммофонного адаптера. Работа такого передатчика регулярно принималась московскими любителями на расстоянии 4—6 км на простеньких приемниках, в большинстве случаев даже без антенны.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ

Испытания передвижки показали, что она перекрывает расстояния до 7—8 км.

В помещении редакции «Радиофронта» была установлена одна передвижка, а другая находилась на Ленинградском шоссе на расстоянии около 2,6 км. Связь была уверенная и в обоих пунктах прием велся на репродукторы. Передача и прием производились на вибратор и противовес.

Следующее испытание производилось в значительно худших условиях. Первая передвижка была установлена на Ленинградском шоссе, а вторая — на Покровском бульваре в полуподвальном помещении, окруженном со всех сторон большими каменными зданиями. По направлению к первой установке находился густой сад с большими деревьями.

Несмотря на такие условия, удалось перекрыть расстояние в 6,5 км через центр города, причем прием был громкий и уверенный. Это расстояние не является пределом.

Как прием, так и передача велись на обыкно-

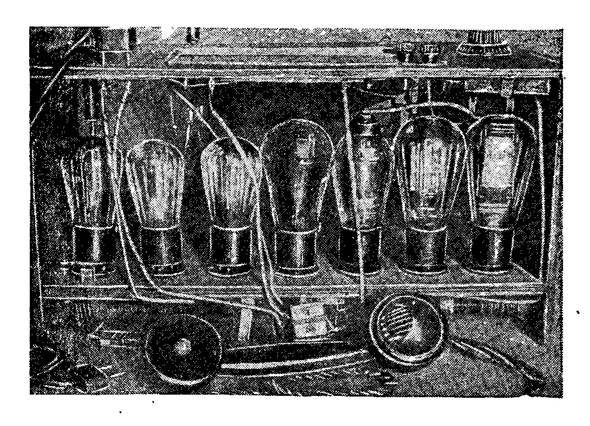


Рис. 11

венные длинноволновые антенны, причем одна из них была емкостная.

Таким образом для увеличения дальности дей-

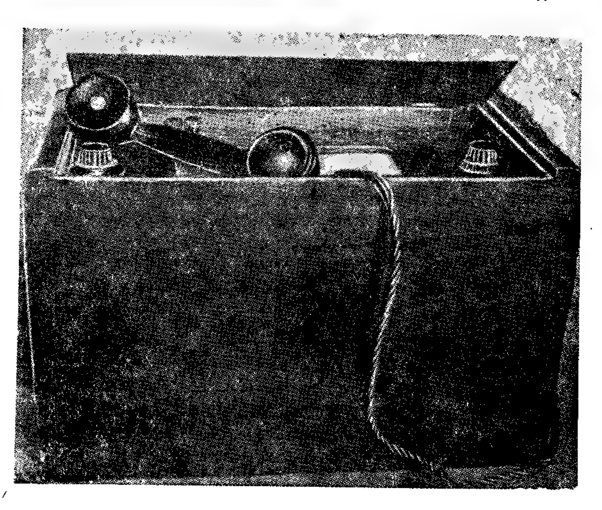


Рис. 12

ствия у.к.в. передатчика вполне возможно применять обыкновенные, имеющиеся у каждого радиолюбителя длинноволновые антенны.

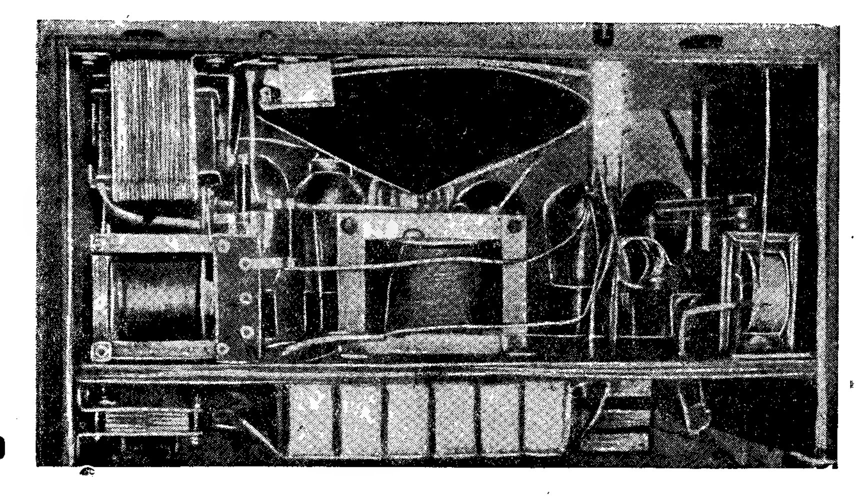


Рис. 13

ИССЛЕДОВАНИЕ ИОНОСФЕРЫ ВО ВРЕМЯ СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ

Н. Д. Булатов

Об исследовании ионосферы методом «радиоэхо» уже неоднократно писалось на страницах «Радиофронта».

Неустойчивость радиосвязи и радиовещания на коротких волнах требует очень тщательного и всестороннего изучения законов распространения электромагнитных волн вообще и коротких волн в особенности, так как последние при связи на дальние расстояния достигают очень высоких слоев земной атмосферы, так называемой ионосферы, расположенной на высоте до 800 км.

Образование ионизированных слоев происходит главным образом под влиянием ультрафиолетового и корпускулярного излучений солнца. Температура, давление, состояние магнитного поля земли и другие, менее изученные факторы также влияют на состояние ионизации.

Сложное сочетание множества таких факторов, одновременно, но в различной степени влияющих на состояние ионосферы, делает картину распространения коротких волн в ионосфере чрезвычайно сложной и изменяющейся во времени суток, сезонов и лет. (О ионизированных слоях, критической частоте, позволяющей определить плотность ионизации, и о корпускулярном и оптическом затмении уже писалось в статье проф. В. Н. Кессених в № 4 «Радиофронта» за 1936 г.). Поэтому весьма ценными и интересными являются результаты работ Сибирского физико-технического института по исследованию ионосферы в день солнечного затмения — 19 июня с. г.

ПЕРЕДАТЧИК ПРИЕМНИК

Рис. 1

МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ИОНОСФЕРЫ

Для изучения ионосферы применяется мощный радиопередатчик, дающий 50 кратковременных импульсов — точек — в одну секунду, длительностью каждый по 0,0001 секунды. Излучаемые антенной импульсы электромагнитных волн, распространяясь во все стороны, достигают антенны приемника (помещавшейся при наших измерениях в одной комнате с передатчиком) различными путями.

Первый — наиболее короткий — путь сигнала (рис. 1) заключается в прямом действии антенны передатчика на антенну приемника. Второй путь— путь сигнала, излученного антенной передатчика вертикально вверх. Этот сигнал, пройдя до верхних ионизированных слоев, испытывает отражение и возвращается вниз с некоторым запозданием во времени по сравнению с первым сигналом. Кроме того возможны случаи одновременного отражения от нескольких слоев, лежащих на разных высотах (2 и 3), а также двух, трех и т. д. многократных

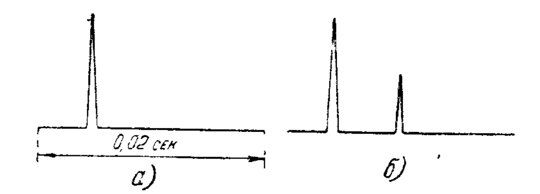


Рис. 2

отражений между слоями и землей (4). Сигналы с приемника подаются в катушки катодно-лучевой трубки (кинескоп) и заставляют пучок отклоняться. Если другая пара катушек будет питаться переменным током (или током релаксационного генератора) с частотой 50 ц/сек, то в случае прямого сигнала на экране кинескопа получится картина, изображенная на рис. 2*а*. В случае наличия эхо получим картину, изображенную на рис. 2*б*.

Зная время запаздывания эхосигнала, нетрудно определить высоту слоя, вызвавшего отражение. Если пучок перемещается с равномерной скоростью (в случае линейной развертки током релаксацион-

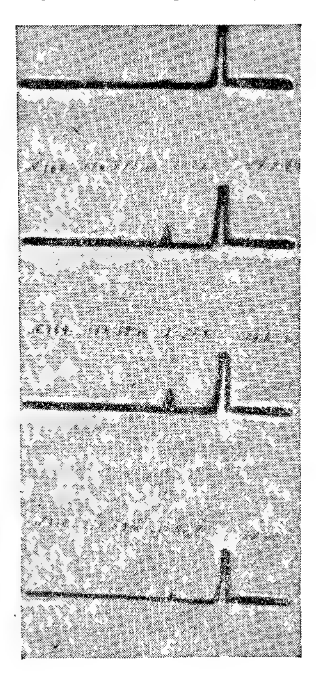


Рис. 3

ного генератора), можно производить непосредственный отсчет высоты отражающего слоя.

Фотографируя запись отдельными снимками или на непрерывно движущуюся ленту, можно получать наглядные картины отражений (рис. 3 и 4).

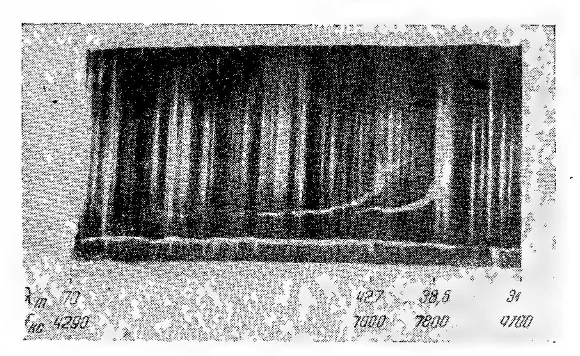


Рис. 4

На рис. 3 показана запись на фиксированной частоте 5 226 кц/сек. На нем видно отражение от слоя F_2 с двухкратным эхо.

На рис. 4 показан снимок, произведенный в течение 10 минут. За это время длина волны передатчика плавно изменялась от 30 до 70 м. Частоте 7 000 кц/сек ($\lambda = 42{,}7$ м) соответствует критическая частота слоя F_2 для обыкновенного

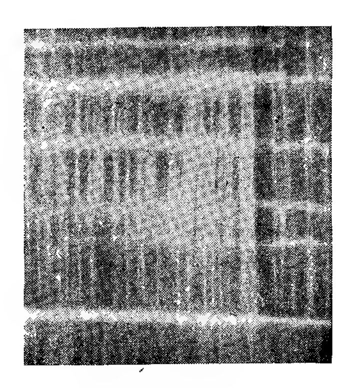


Рис. 5

луча и частоте 7 800 кц/сек — критическая частота для необыкновенного луча. Рис. 5 показывает случай многократного отражения от слоя F_2, рис. 6 — многократное отражение от слоя E.

АППАРАТУРА

Установка, применявшаяся в Сибирском физико-техническом институте для измерений, состояла из передатчика с самовозбуждением по схеме Хартлей пушпулл на двух лампах Г-54, источника анодного питания — выпрямителя на 8—12 kV по схеме Латура, модуляционного устройства и приемного устройства — двух к. в. супергетеродинов с особо устроенными выходными цепями для снятия с отклоняющих катушек постоянной составляющей анодного тока. Регистрирующее устройство состояло из двух кинескопических телевизионных установок и одного аварийного осциллографа. Один из кинескопов, употреблявшийся только для фотосъемок, находился в отдельной комнате и имел линейную развертку током релаксационного генератора в 50 ц/сек.

Дополнительно к нему релаксатор давал отметку времени, что позволяло производить непосредственный отсчет высоты отражающего слоя. Все установки питались от городской сети переменного тока.

Передатчик должен был давать кратковременные импульсы длительностью 0,0001 секунды. Это достигалось с помощью разработанной автором совместно с проф. Бервальд схемы модуляции (рис. 7).



Рис. 6

Работа этой схемы происходит следующим образом: через сопротивление R кроме сеточного тока генераторных ламп протекает анодный ток модуляторных ламп. Получаемое при этом падение напряжения прекращает генерацию передатчика. Вследствие этого передатчик генерирует только в моменты, когда анодный ток модуляторных ламп спадает до нуля.

При подаче на сетку модуляторной лампы пульсирующего напряжения (от двухполупериодного выпрямителя без фильтра) генерация передатчика возникает в виде кратковременных импульсов в те моменты, когда пульсирующее напряжение спадает до нуля. При этом должно было бы получиться 100 импульсов в секунду. Кроме этого на-

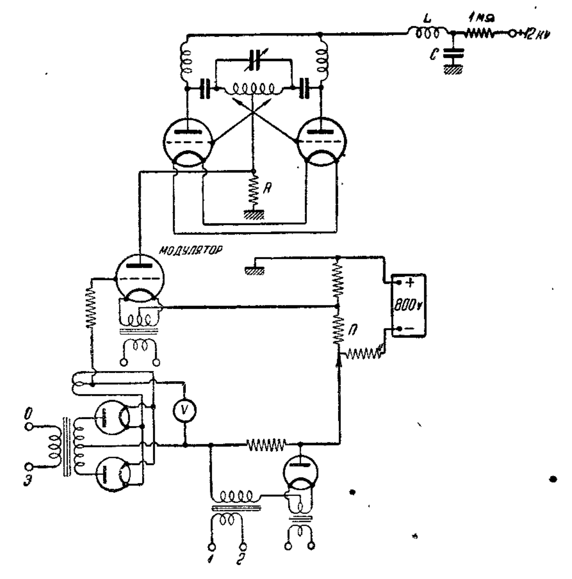


Рис. 7

кладывается однополупериодное напряжение, сдвинутое по фазе (с двухполупериодным) на 90°, и сетки модуляторных ламп (имеющих постоянное

отрицательное смещение от потенциометра *П*) открываются для импульса в моменты положительных полупериодов; таким образом передатчик дает 50 импульсов в одну секунду.

Для уменьшения длительности импульса анодный выпрямитель питает (через большое сопротивление порядка 1 MΩ конденсатор *C* емкостью около 5 000 см. Постоянная времени анодной цепи, состоящей из *L*, *C* и R_e — эквивалентного сопротивления обеих анодных цепей передатчика в момент подачи импульса — подбирается такой, что в момент начала импульса на сетке генераторной лампы конденсатор *C*, не успевая зарядиться от выпрямителя, отдает весь свой заряд анодной цепи ламп генератора.

В качестве излучающего устройства была применена специально разработанная для этих целей проф. В. Н. Кессених антенна с равномерным излучением на всем диапазоне волн от 30 до 130 м.

Для полного перекрытия этого диапазона передатчик имел два колебательных контура, работавших по очереди и приводимых в действие моторами (рис. 8).

ПРИЕМНИКИ

Для приема применялись два (один аварийный) супергетеродина, изготовленные мастерскими института. Конструировали эти приемники студент-дипломант Б. Хитров — *U9AC* и научный сотрудник Н. Булатов. Эти приемники имели специальные приспособления для безыскаженного

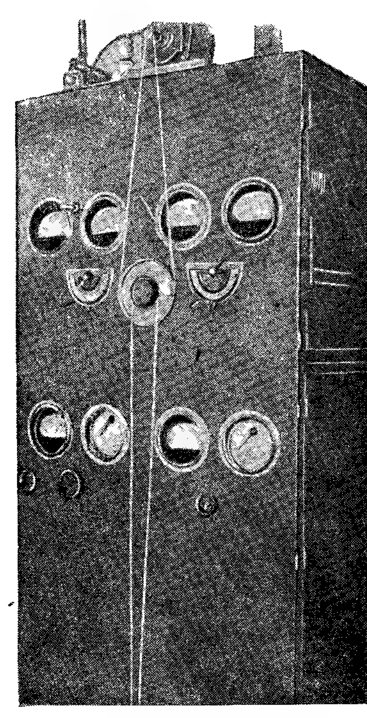


Рис. 8. Ионосферная станция СФТИ. Передатчик для исследования ионосферы

пропускания принятых сигналов (импульсов), что достигалось соответствующим подбором постоянных времени (*RC*) цепей приемника, главным образом гридлика второго детектора.

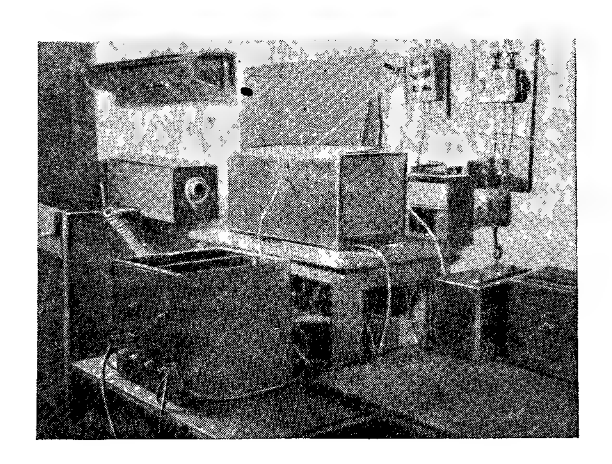


Рис. 9. Фоторегистрирующее устройство ионосферной станции СФТИ

О конструктивных особенностях этих приемников в ближайших номерах «Радиофронта» будет помещена отдельная статья, так как объем данной статьи не позволяет подробно остановиться на этом.

Фоторегистрирующее устройство представляло собою обычную телевизионную установку. Перед кинескопом с синим экраном с линейной разверткой помещалась фотокамера, позволявшая производить как отдельные снимки, так и непрерывную запись. В случае последней местам основного и эхосигналов соответствовали белые полосы на фотоленте. Киноскопические установки (рис. 9) были сконструированы научным сотрудником В. Г. Денисовым.

КАК ПРОИЗВОДИЛИСЬ ИЗМЕРЕНИЯ

Монтаж всей аппаратуры был закончен 6 июня, а 14 июня были закончены испытания и предварительные измерения. Тщательная проверка всех отдельных частей и установки в целом, а также оборудование аварийных установок были крайне необходимы и потребовали большого труда. После проверки безотказности действия всей аппаратуры и четкости работы обслуживающего установку персонала с 15 июня были начаты десятидневные круглосуточные непрерывные наблюдения за ионосферой, которые без единой существенной аварии и были закончены 25 июня.

В начале каждого часа в течение 15 минут производилась непрерывная фотозапись при равномерной скорости прохождения диапазона от 30 до 130 м.

Визуальные наблюдения записывались в журнал наблюдений на первой установке. На второй установке, работавшей параллельно, производилась только фотозапись. Отметки частоты и времени производились автоматически.

В остальные 45 минут каждого часа производилось двукратное прохождение всего диапазона для определения критических частот с визуальным наблюдением и фоторегистрацией особенностей ионосферы на отдельных фиксированных волнах.

Главное внимание обращалось на слой F_2. Полученный материал наблюдений в виде записей в журнале (рисунков) и фотографий представляет собою весьма сложную картину, анализ которой требует длительной проработки.

Но следующие основные выводы уже можно сделать сейчас:

1. Обычный суточный ход критической частоты слоя (с 15 по 25 июня), представленный группой кривых для обыкновенных и необыкновенных лучей, имеет два максимума днем.

По мере приближения к полудню возрастающая интенсивность солнечной радиации увеличивает ионизацию слоя F_2. Критическая частота при этом должна была продолжать возрастать, но вследствие температурного эффекта одновременно с увеличивающейся ионизацией плотность ионизированного газа под действием возрастающего нагревания уменьшается, поэтому число ионов на 1 $м^3$ уменьшается, вследствие чего критическая частота начинает снова спадать. Обратная картина происходит после полудня.

Группа кривых хода критических частот в обычные дни — 18, 23, 22, 24 июня — подтверждает почти параллельный их ход.

2. Установлено периодическое (часто совпадающее с днями высокого атмосферного давления) появление поглощающего слоя, не позволяющего получить отражения.

3. 19 июня — в день полного солнечного затмения — ионосфера (как видно было из графика хода

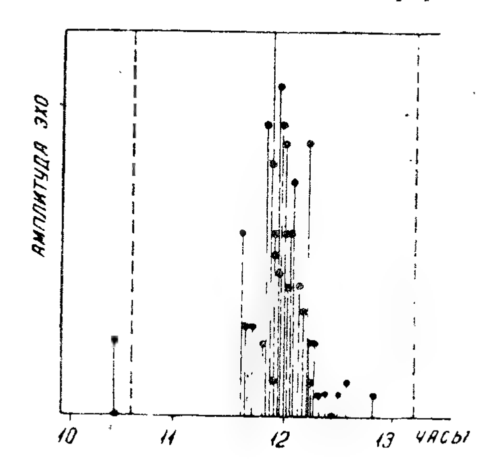


Рис. 10

критической частоты слоя F_2 испытала далеко не обычные изменения. За два часа до момента полного солнечного затмения появилось резкое снижение ионизации (а следовательно, и снижение критической частоты слоя F_2), сопровождаемое исчезновением поглощающего слоя, существовавшего обычно в эти часы.

Это позволило заключить, что единственной причиной этого снижения было корпускулярное затмение. Вычисление показало, что вероятная скорость корпускул оказалась равной 1 200 км/сек.

Кроме того подтвердилось, что корпускулярное излучение солнца является одним из агентов ионизации слоя F_2.

4. Далее в момент полного солнечного затмения опять замечалось резкое снижение критической частоты, следовательно, снижение ионизации слоя F_2. Это совпадает с оптическим затемнением и подтверждает участие ультрафиолетовой радиации солнца в ионизации F_2.

5. В момент полного солнечного затмения на-

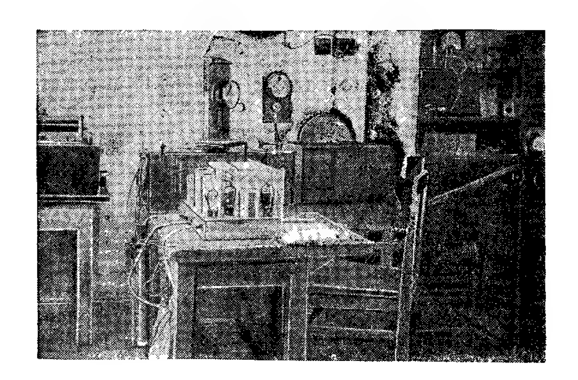


Рис. 11. Общий вид ионосферной станции СФТИ

блюдалось резкое исчезновение поглощающего слоя. Это подтверждается возрастающей амплитудой эхосигнала (F_2), наблюдаемого в момент полного затмения на фиксированной волне (рис. 10).

Результаты дальнейшей обработки материала наблюдений будут опубликованы позже.

В заключение следует отметить, что в обеспечении успешного проведения этих ответственных работ по исследованию ионосферы в день солнечного затмения принимали живейшее участие: пред. комиссии по солнечному затмению 1936 г. при Академии наук СССР проф. Герасимович, непосредственный руководитель работ — зав. отделом колебаний СФТИ проф. Кессених В. Н., технический консультант проф. Бервальд и лаборатория распространения в составе научных сотрудников: Денисова, Лихачева, Булатова, студентов Хитрова, Руднева, Агеева и Ангелейко.



Рис. 12. Коллектив лаборатории распространения СФТИ. Справа налево, сидят: зав. лабораторией проф. Бервальд Г. М., зав. отделом колебаний проф. Кессених В. Н., научн. сотр. Булатов Н. Д., научн. сотр. Денисов В. Г.

Второй ряд, стоят: радиотехник Путков Б. Н., дипломники Т.Г.У. Хитров Б., Агеев И., Ангелейко В.

Третий ряд, стоят: студент Руднев Н. В. и научн. сотр. Лихачев А. И.



(Окончание, см. „РФ“ № 16)

В. П.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Метод включения заземляющих проводников в каскадах передатчика может иметь значительное влияние на работу схемы. Земля в каждом каскаде передатчика должна присоединяться только к одной определенной, обычно средней, точке конденсаторов цепи катода лампы (рис. 15 и 16), к которой в свою очередь присоединяются все «нулевые» проводники данного каскада. Если заземления сделаны в различных точках, реактивное сопротивление проводников между ними может быть достаточно велико, чтобы послужить причиной значительного падения напряжения высокой частоты, что в свою очередь легко может вызвать самовозбуждение каскада, затруднения с нейтрализацией или с получением нормального возбуждения. С этой точки зрения значение имеет и место включения искусственной «средней точки» в цепях катодов ламп. На рис. 17 показаны правильный и неправильный методы включения сопротивления со средней точкой и конденсаторов в цепь катода лампы. В случае питания катодов нескольких ламп от одного трансформатора накала нет необходимости включать сопротивление со средней точкой в катод каждой лампы. Включение средних точек в таком случае производится так, как показано на рис. 16*А*. Средняя точка конденсаторов в цепи катода лампы должна быть расположена в непосредственной близости к ламповой панели и должна являться единственной точкой присоединения данного каскада к земле.

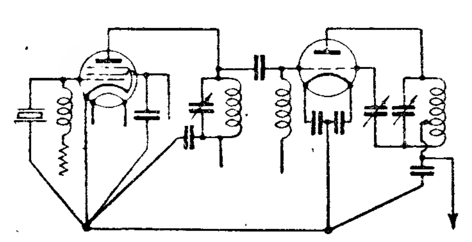


Рис. 15

Все такие «нулевые» точки отдельных каскадов должны лучеобразно присоединяться к общей точке, соединенной непосредственно с землей (рис. 16*В*). Заземляющий провод не должен служить одновременно для включения питания на каскады (минус анода или плюс батареи смещения). Для заземления нужно вывести отдельную клемму (рис. 18).

Правильный метод заземления особенно важен для пушпульных каскадов, где нулевой провод является осью, по отношению к которой симметрично располагаются все детали каскада. Этот нулевой провод может быть выполнен в виде толстого проводника или шины, проходящей симметрично через все пушпульные каскады (рис. 19).

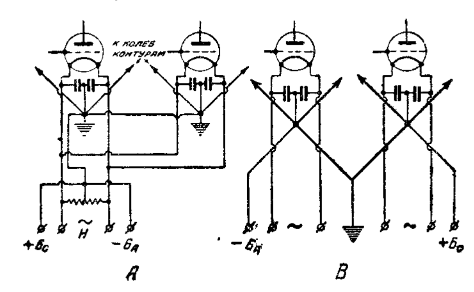


Рис. 16

Тем же самым принципам нужно следовать и при монтаже каскадов на металлических шасси. Несмотря на то, что шасси является хорошим проводником, все нулевые проводники должны быть соединены в одной точке. Иначе различные точки шасси могут оказаться под разными напряжениями высокой частоты, что может ухудшить работу схемы.

ЗАДАЮЩИЙ КАСКАД

Задающий генератор — сердце всего передатчика. От качества его работы зависит работа всей передающей установки, главным образом тон и стабильность излучаемой волны. Поэтому при конструировании задающего генератора нужно исходить из основного, предъявляемого к нему, требования — стабильности генерируемой частоты. Стабильность частоты зависит от многих причин, в первую очередь от особенностей схемы и режима лампы и в не меньшей мере от качества механической конструкции как отдельных деталей, так и всего генератора в целом.

Причины нестабильности генерируемой частоты могут быть разделены на «механические» и «динамические». Механические причины нестабильности частоты проявляются при сотрясениях передатчика или тепловых влияниях, что в результате дает изменения данных элементов схемы. Механическая вибрация, изменяя промежутки между пластинами конденсаторов, расстояния между витками катушек или электродами ламп, будет причиной

быстрых колебаний волны. Избежать этого можно главным образом особенной прочностью механической конструкции задающего генератора.

Колебания волны вследствие тепловых влияний являются результатом изменения расстояний между электродами ламп (внутриламповых емкостей) или других элементов схемы с изменением температуры последних: такие колебания волны можно

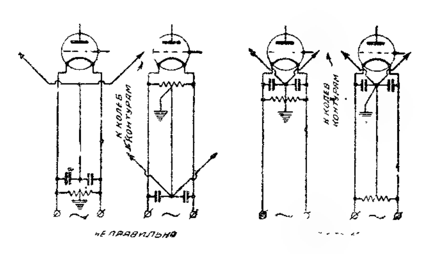


Рис. 17

свести к минимуму понижением анодного напряжения, применением ламп с малыми междуэлектродными емкостями (экранированные лампы и пентоды), применением схем, имеющих большие емкости параллельно входным и выходным емкостям лампы (большая емкость конденсаторов колебательных контуров). В маломощных генераторах контурный конденсатор в рабочем положении (контур настроен на рабочую волну) должен иметь емкость порядка 350—450 см на волнах порядка 160 и 80 м, 200—300 см на 40 м и 150—250 см на 20 м.

Применять для стабилизации высокоемкостные контуры в кварцевых генераторах нет необходимости, так как стабильность генерируемой частоты здесь определяется кристаллом кварца. Более легкое возникновение колебаний, лучшая эффективность и большая отдача на гармониках, что особенно важно, если генератор используется как

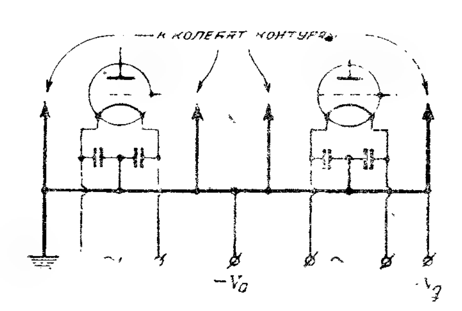


Рис. 18

возбудитель на двух или нескольких диапазонах (генератор с электронной связью), получаются обычно с колебательными контурами с большим отношением L к C. Конденсатор анодного колебательного контура емкостью в 50—100 см уже достаточно велик. Так как напряжения на контуре при малых мощностях невелики, то могут применяться конденсаторы приемного типа. Катушки могут быть намотаны довольно тонким проводом, поскольку ток в контуре не будет большим при большом отношении L к C.

Пентоды, применяемые в задающих генераторах с самовозбуждением, находят все большее применение и в кварцевых генераторах, так как для максимальной отдачи они нуждаются в меньшей амплитуде напряжения на управляющей сетке, чем триоды. Экранирующая сетка, уменьшая емкость сетка — анод лампы, уменьшает кроме того напряжение на управляющей сетке вследствие обратной связи через эту емкость. В результате кварцевые генераторы на пентодах могут работать с большими анодными напряжениями и давать большую отдачу мощности.

С целью предохранения задающего генератора от обратного воздействия на него электрического поля мощного усилителя или других внешних полей он иногда целиком заключается в металлический заземленный чехол-экран. Если при этом не обеспечен свободный доступ воздуха к лампе, с повышением температуры внутри экрана будет иметь место «сползание» волны генератора. Чтобы предупредить нагрев деталей и электродов лампы излучаемым лампой теплом, необходима хорошая вентиляция.

В высокоемкостных колебательных контурах проходят сравнительно большие токи, поэтому необходимо для уменьшения потерь катушки и монтаж

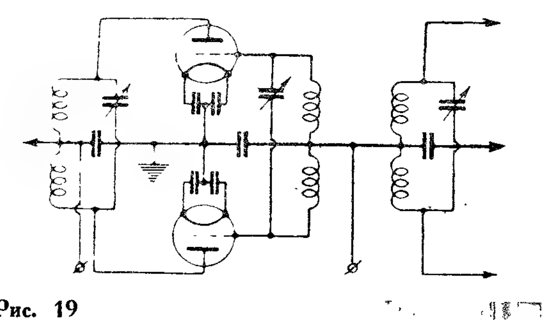


Рис. 19

колебательных контуров делать толстым проводом (даже в маломощных любительских генераторах). Последнее целесообразно также для предупреждения вибраций проводников, несущих высокую частоту.

Конденсаторы колебательных контуров лучше выбирать с толстыми пластинами и крепительными планками на концах пластин ротора.

Серьезное внимание должно быть уделено конструкции кварцедержателя. Очень важно, чтобы поверхности контактных пластин были совершенно ровными и чистыми. Для уменьшения влияния температурных колебаний на частоту кварцевой пластинки следует применять кварцедержатели с большой металлической нижней пластиной.

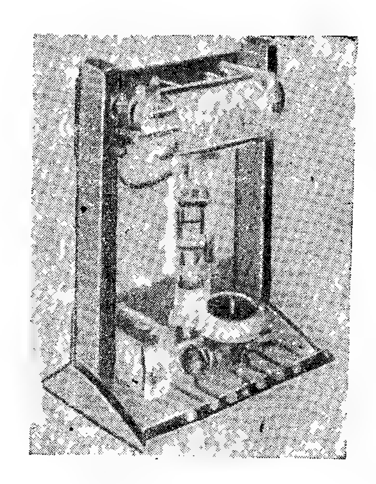


Рис. 20

КАКУЮ ЕМКОСТЬ БРАТЬ В КОНТУРАХ ПЕРЕДАТЧИКА

На основании долголетней практики американские любители рекомендуют следующие наилучшие величины емкостей в контурах передатчика.

В контуре самовозбуждающегося передатчика или возбудителя, не имеющего стабилизации, нужно брать такие емкости: 350—400 см для диапазонов 160 и 80 м, 200—250 см для диапазона 40 м и 150—200 см для 20-метрового диапазона.

Для возбудителя с кварцевой стабилизацией контурный конденсатор берется не более 50—100 см на все диапазоны (большею частью конечно бывает кварц на 80-метровый диапазон).

Однотактные усилительные и удвоительные каскады должны иметь следующие емкости: для диапазона 80 м не более 150—200 см, для диапазона 40 м — не более 75—100 см, для 20-метрового диапазона — не более 40—50 см и для 10-метрового диапазона — не более 20—25 см.

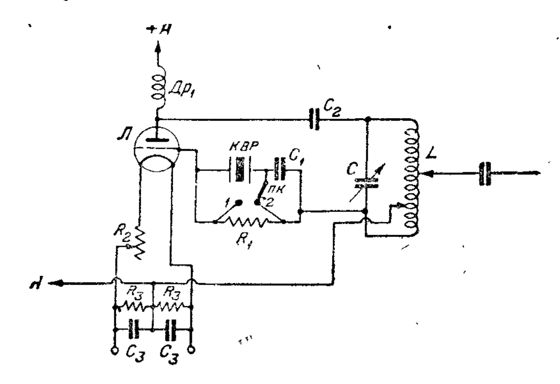
В двухтактных усилительных каскадах рекомендуется брать емкости вдвое меньше, чем в однотактных схемах, т. е. 75—100 см для диапазона 80 м, 40—50 см для диапазона 40 м, 20—25 см для диапазона 20 м и 10—12 см для 10-метрового диапазона.

Наличие больших емкостей в возбудителе без стабилизации улучшает стабильность волны, и тон передатчика, а малые емкости в контурах усилительных и удвоительных каскадов нужны для получения максимальной мощности в контуре. Катушки в контурах следует применять с таким числом витков, чтобы настройка на данный диапазон получалась около максимальной емкости конденсатора.

U1BA

(MO-CO)—FD-PA

К имеющемуся у меня передатчику *MO-PA* (описан в „РФ" № 9 за 1936 г.) присоединен возбудитель *CO-MO* (см. рисунок) на лампе УО-104, что дало улучшение тона при работе на самовозбуждении до *t8fb* и на кварце до *t9xfb*. Прежний задающий каскад используется в качестве удвоителя.



Катушка контура L намотана проводом 2 мм и имеет 15 витков. Диаметр ее 70 мм. Конденсатор контура C—в 250 см, „золоченый". C_1=250 см, R_1=40 000 Ω. C_2=2 000 см, C_3=8 000 см, R_2=5 Ω. R_3=50 Ω. Переключатель $П$ позволяет осуществлять переход с *MO* на *CO* и обратно.

Кварцедержатель изготовлен по описанию Н. Байкузова в „РФ" № 20 за 1935 г. Дроссель $Др_1$ диаметром 30 мм состоит из 100 витков провода ПШД 0,3.

Н. Садчиков—*U6MC*

БУФЕРНЫЕ И УСИЛИТЕЛЬНЫЕ КАСКАДЫ

Задающий генератор должен быть при работе телефоном отделен одним, а на более коротких волнах (20 м) и двумя буферными каскадами от мощного усилителя. Однако число каскадов передатчика, включая и удвоители, в большей степени определяется величиной необходимого для лампы мощного усилителя возбуждения.

Питание буферных каскадов целесообразно производить от отдельного выпрямителя. Это предохранит буферный каскад от влияния изменения анодного напряжения лампы последнего каскада при телеграфной работе и изменения напряжения на последнем конденсаторе фильтра при телефонии.

Для наиболее эффективной передачи энергии между каскадами с емкостной связью рекомендуется чередовать лампы с низким и высоким коэфициентом усиления, чтобы устранить сильное расхождение входных и выходных импеданцев (полных входных и выходных сопротивлений).

Применение звеньевой (link) связи между каскадами даст автоматически оптимальную подгонку импеданцев и, следовательно, максимальную передачу энергии из анодной цепи одного каскада в сеточную цепь другого, но это требует дополнительных катушек и конденсаторов.

Выбор междукаскадной связи имеет также большое значение и с точки зрения величин емкостей, шунтирующих колебательные контуры. Последние в буферных и усилительных каскадах, особенно на очень высоких частотах, должны быть низкоемкостными, что обеспечивается хорошей конструкцией катушки с пониженной распределенной емкостью, небольшой (50—100 см) емкостью конденсатора колебательного контура и надлежащим выбором связи (индуктивная или звеньевая связь).

Монтаж всех основных деталей последних каскадов передатчика, входящих в цепи высокой частоты (катушки, конденсаторы и т. п.), должен производиться на высоковольтных изоляторах, лучше ребристого типа. Для предупреждения «спадания» роторов контурных конденсаторов под действием собственной их тяжести удобно на всех конденсаторах поставить верньеры, облегчающие также настройку передатчика.

Мощные усилители на лампах типа М-41, С-106, БТ-200—250 и т. п. удобно монтировать отдельно на небольшой деревянной раме (рис. 20).

Ввиду высоких анодных напряжений необходимо соблюдение элементарных правил безопасности (блокировка, хорошая изоляция, закрытый со всех сторон доступ к монтажу).

Сколько стоит американскому коротковолновику его любительство

В США имеется более 50 тысяч официально зарегистрированных коротковолновиков и немало „пиратов"—нелегальщиков. Если к этому добавить два десятка тысяч радионаблюдателей — *SWL*, то получается армия в 70—80 тысяч коротковолновиков — втрое больше, чем во всех остальных странах мира.

Хотя число слушателей, имеющих радиовещательные приемники, исчисляется миллионами, все же эти 70—80 тысяч не ускользают от внимания многочисленных, даже крупных радиофирм.

Они выпускают специально для коротковолновиков аппаратуру комплектно и в деталях.

Ассортимент коротковолновой аппаратуры и всякого рода вспомогательного оборудования весьма велик. Имеется возможность приобрести любой передатчик мощностью от 1 ватта до 1 киловатта и любой приемник от простейшего 0-V-1 до одиннадцатилампового супера, сконструированного по последнему слову техники.

Покупатель стал очень строг, и подсунуть ему дешевую и плохую вещь невозможно, поэтому фирмы друг перед другом щеголяют тем, что за прежнюю цену, а иногда и за более низкую дают потребителю более совершенную аппаратуру.

Во что же обходится американцу его коротковолновое любительство?

Для самого тощего кармана имеется аппаратура третьего класса. В комплект ее входят двухламповый к. в. приемник, передатчик мощностью 15—20 W с кварцевой стабилизацией, ключ, антенна, аппаратный журнал, несколько справочников, *QSL*-карточки и прочая „мелочь. С этим комплектом можно выйти в эфир, если любитель знает азбуку Морзе.

Все это стоит 42,5 доллара, из которых 25 долларов составляют стоимость приемника и передатчика.

Если любитель азбуки Морзе не знает, то ему придется истратить около 12 долларов на свое обучение. За эту сумму можно приобрести „механического учителя"—трансмиттер, скорость передачи которого можно регулировать в очень больших пределах. К аппарату прилагаются перфорированная лента и руководство.

Таким образом для незнающего азбуки Морзе выход в эфир стоит 55 долларов.

Это для начала.

Истраченные 55 долларов дают удовлетворение всего на 1—2 месяца, так как обладатель 0-V-1 вскоре убеждается, что работать с ним трудно из-за малой селективности, а передатчик, работающий только на 160 или 80 м, плохо перекрывает Америку.

Приобрести простой супер можно за 30—35 долларов.

Желание работать телефоном удовлетворяется за 100 долларов, так как дешевле ни одна фирма передатчиков не делает, поскольку Федеральная комиссия связи пред'являет к любительским передатчикам очень высокие требования (полоса частот 100—6 000 ц/сек, клирфактор $< 5\%$ при коэфициенте модуляции $m = 85\%$). Из этих 100 долларов 50 уходят на трехкаскадный передатчик, 20 долларов на модулятор (по схеме Хиссинга), 8 долларов на микрофонный усилитель и 22 доллара на микрофон, кварц, антенну и вспомогательное оборудование.

Считать себя „счастливым" может тот, кто истратит на короткие волны 700 долларов. За эту сумму он может приобрести следующее: приемник ACR-175 фирмы RCA с комплектом ламп и динамиком за 119 долларов 50 центов, телефонно-телеграфный передатчик ACT-200, мощностью 200 W в антенне, с диапазоном волн от 160 до 10 м за 475 долларов, лампы, антенну и прочее.

Приемник ACR-175—одиннадцатиламповый супер, с кварцевым фильтром, с переменной селективностью, АВК, тонконтролем, монитором для прослушивания своей работы, градуированным на силу сигналов, с оптическим указателем настройки и прочими достижениями. Диапазон приемника от 5 до 600 м без провалов. Этот приемник позволяет вести прием даже в Нью-Иорке, где находится более тысячи любителей, работающих с мощностью до 1 kW.

Передатчик по качеству работы не уступает радиовещательным станциям, в чем автору пришлось лично убедиться во время *QSO* с американцами.

Наконец „киты" эфира, которых в Америке насчитывается несколько сотен, имеют телеграфно-телефонные передатчики мощностью от 0,5 до 1 kW, приемники типа ACR-175 или HRO (275 долларов) с несколькими направленными антеннами. Подобная установка может давать передачу через трансмиттер со скоростью до 200 слов в минуту и пишущий прием.

Такая установка обходится примерно в 1 500 долларов. Но это не предел. Есть любители, радиостанции которых стоят 3 000 и даже 4 000 долларов. Таких установок, правда, очень мало.

За всякую „радионовинку" фирмы стараются взять возможно больше. Но как только появляются конкуренты, которые аналогичный аппарат начинают продавать почти в два раза дешевле, и конечно себе не в убыток, начинается резкое снижение цен. Так например, супер HRO фирмы National Company стоил 275 долларов. Однако с начала этого года стало известно, что RCA собирается выпускать свой ACR-175 всего за 120 долларов. National Company немедленно снизила цену на свой супер до 165 долларов для всех, а для коротковолновиков—до 99 долларов, т. е. без малого в три раза.

Для хорошей торговли нужна хорошая реклама. Это фирмы конечно учитывают. Зная, что любитель склонен более всего верить другим любителям, фирмы часто рекламируют какого-либо победителя тэста, указывая при этом, что он работал с передатчиком их изготовления. Помимо печатной рекламы в эфире немало и устной, которая считается более надежной.

Радиофирмы заинтересованы в развитии коротковолнового любительства и при случае поддерживают права радиолюбителей.

Военное и морское министерства также заинтересованы в росте любительства, поскольку расширяются кадры, могущие быть использованными для военных нужд.

Н. Байкузов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРАТЧАЙШЕГО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ДВУМЯ РАДИОСТАНЦИЯМИ

Г. А. Г.

Кратчайшим расстоянием между двумя точками на поверхности земного шара является длина меньшей дуги большого круга[1], проходящего через эти точки (предполагается, что земля имеет шаровую форму). Чтобы найти например кратчайшее расстояние между Москвой и Хабаровском, надо провести плоскость через оба эти пункта и центр земли; эта плоскость рассечет земную поверхность по окружности большого круга и меньшая дуга этой окружности, заключенная между рассматриваемыми точками, будет кратчайшим расстоянием (рис. 1 — дуга b). Так как радиус земного шара $R = 6\,366$ км, то длина большого круга (экватора и любого меридиана) будет равна $2\pi R \cong 40\,000$ км.

Длина одного градуса большого круга (меридиана):

$$1^\circ = \frac{40\,000}{360} = 111 \text{ км;}$$

длина одной минуты:

$$1' = \frac{111}{60} \cong 1{,}85 \text{ км, и}$$

длина одной секунды соответственно:

$$1'' = \frac{185}{60} = 30{,}9 \text{ м.}$$

Местоположение любого пункта на поверхности шара (например местонахождение радиостанции) определяется его координатами—широтой и долготой, которые необходимо знать для вычисления расстояния между этими пунктами.

Для приближенных расчетов можно координаты определять по географической карте. Более точные данные координат для крупных городов имеются в справочниках и энциклопедиях.

Если обе станции, расстояние между которыми требуется определить, лежат на одном меридиане или на экваторе или вблизи них, то можно с достаточной для любительских условий точностью определить это расстояние в градусах меридиана по географической карте.

Расстояние d в км тогда будет:

$$d = \varphi^\circ \cdot 111 \text{ км.}$$

Пример. Определить расстояние между Ташкентом и Нью-Иорком, причем линией большого круга, проходящего через эти точки, можно считать меридиан. Меньшая дуга проходит через северный полюс. Широта Ташкента —41°, Нью-Иорка —38° с. ш. Расстояние от Ташкента до северного полюса будет $(90^\circ - 41^\circ) = 49^\circ$. От полюса до Нью-Иорка $(90^\circ - 38^\circ) = 52^\circ$. Следовательно, расстояние в градусах меридиана от Ташкента до Нью-Иорка будет $49^\circ + 52^\circ = 101^\circ$, а в километрах:

$$d = 101 \cdot 111 \cong 11\,200 \text{ км.}$$

Если через φ_1° и φ_2° обозначить широты местонахождения радиостанций, расположенных по меридиану, а через l_1 и l_2 — долготы станций, расположенных по экватору (или вблизи них), кратчайшее расстояние между двумя такими станциями определится формулами:

$$d = (\varphi_2^\circ \mp \varphi_1^\circ)\,111 \text{ км,}$$
$$d = (l_2 \mp l_1) \cdot 111 \text{ км,}$$

где знак зависит от того, в каких полушариях расположены обе станции.

Пример. Определить расстояние между Архангельском и Воронежем, расположенными почти на одном меридиане (40° в. д.). Широта Архангельска $\varphi = 64^\circ 34' = 64{,}5^\circ$, Воронежа $\varphi_2 = 51^\circ 40' = 51{,}7^\circ$,

$$d = (\varphi_1 - \varphi_2) \cdot 111 = (64{,}5 - 51{,}7) \cdot 111 = 12{,}8 \cdot 111 \cong 1\,420 \text{ км.}$$

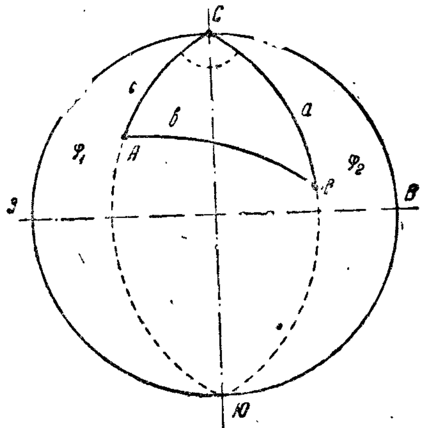
Пример. Определить расстояние между Архангельском и о-вом Мадагаскар. Координаты Архангельска: $\varphi_1 = 64{,}5^\circ$ с. ш., $l_1 = 40^\circ$ в. д., средней части о-ва Мадагаскар: $\varphi_2 = 20^\circ$ ю. ш., $l_2 = 45^\circ$ в. д. Расстояние между этими пунктами:

$$d = (\varphi_1^\circ + \varphi_2^\circ) \cdot 111 = (64{,}5 + 20) \cdot 111 = 84{,}5 \cdot 111 \cong 9\,380 \text{ км}$$ или с округлением $d = 9\,400$ км.

Если две станции расположены в двух любых точках земной поверхности, расстояние между ними определяется более сложными вычислениями — с помощью сферической тригонометрии.

Требуется определить расстояние между двумя пунктами A и B (см. рисунок), т. е. дугу b большого круга, проходящего через эти точки.

Находим по карте координаты для пункта A: долготу l_1 и широту φ_1 и для пункта B соответственно l_2 и φ_2. Дуга большого круга b в градусах определяется из уравнения:



$$\cos b = \cos c \cdot \cos a + \sin c \cdot \sin a \cdot \cos \beta \quad (1)$$

где $c = 90^\circ - \varphi_1$ (расстояние от точки A до полюса),
$a = 90^\circ - \varphi_2$ (расстояние от точки B до полюса) и
$\beta = l_2 - l_1$ — разность долгот между пунктами A и B. По расстоянию b между A и B в градусах находим по вышеизложенному расстояние.

$$d = b \cdot 111 \text{ км.}$$

Пример. Определить расстояние между Уральском и Алма-Ата. По карте находим для Уральска $\varphi_1 = 51^\circ 11'$ с. ш., $l_1 = 51^\circ 19'$ в. д., для Алма-Ата $\varphi_2 = 43^\circ 17'$ с. ш., $l_2 = 76^\circ 57'$ в. д.

Тогда $c = 90^\circ - 51^\circ 11' = 38^\circ 49'$,
$a = 90^\circ - 43^\circ 17' = 46^\circ 43'$
$\beta = 76^\circ 57' - 51^\circ 19' = 25^\circ 38'$.

Подставив эти величины в уравнение (1), находим $\cos b = 0{,}9456$, откуда (по таблицам) угол $b = 19^\circ$ и расстояние между Алма-Ата и Уральском

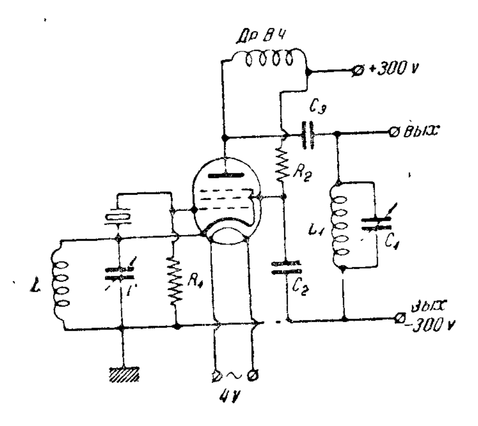
$$d = 19 \cdot 111 \cong 2\,110 \text{ км.}$$

---

[1] Большим кругом на поверхности шара называется окружность, образуемая пересечением поверхности шара с плоскостью, проходящей через центр шара.

Tritet на пентоде

Преимуществом задающего генератора по схеме *tritet* является возможность получения в каскаде с кварцем на 84 м также и волн в 42, 28 и 21 м, что позволяет уменьшить число каскадов передатчика. Теория работы схемы *tritet* описана т. Хитровым в журнале «РФ» № 14 за 1935 г. Мне удалось добиться хорошей работы этой схемы с



пентодом СО-122 (см. рисунок). Данные схемы: L — катушка на волну 80 м; диаметр 45 мм, 16 витков; L_1 — катушка на волну 40 м — 11 витков и на 20 м — 5 витков.

Катушки намотаны проводом ПЭ 1 мм. Расстояние между витками — 1 мм. Катушки L_1 укрепляются на ламповых цоколях.

C — переменный конденсатор емкостью в 250 см, C_1 — тоже переменный — 125 см. Постоянные конденсаторы: C_2 — 2 500 — 5 000 см, C_3 — 2 000 м. Сопротивления: R_1 — 60 000 Ω, R_2 — 115 000 Ω.

Мощность такого задающего каскада достаточна для возбуждения лампы ГК-20. Следовательно, передатчик мощностью в 20 W может иметь только 2 каскада.

Соколов

U6ME

Стабилизованный кварцем четырехкаскадный передатчик *U6ME* допускает работу на диапазонах 80, 40 и 20 м. Первые три каскада работают на подогревных лампах СО-118 СО-124 и СО-124, а последний каскад на одной или двух лампах ГК-20 или УК-30 В модуляторе применена лампа СО-118.

Передатчик допускает работу как телефоном, так и телеграфом.

Катушки намотаны на прессшпановых каркасах; диаметр каркаса катушки L_1—50 мм, L_2 L_3—65 мм; катушка L_1 имеет 20 витков, L_2—9 витков и L_3 - 6 витков провода ПБД 1,5 мм. L_4 намотана голым проводом диаметром 3 мм и имеет 12 витков при расстоянии между витками в 3 мм. Диаметр катушки L_4—70 мм. Конденсаторы C_1, C_2 и C_3—по 125 см и C_4—250 см завода «Мосэлектрик». Нейтродинный конденсатор C_N—завода им. Казицкого, емкостью в 125 см с двумя выломанными пластинами.

Все дроссели намотаны проводом ПШО 0,2 на прессшпановых каркасах диаметром 30 мм; длина намотки—50 мм.

Сопротивления: R_1 в цепи сетки кварцевого каскада равно 25 000 Ω, R_2 = 20 000 Ω и R_3=40 000 Ω.

Все разделительные конденсаторы от 1 500 до 4 000 см проверены на пробой 600 V.

Конденсаторы связи от 70 до 200 см подбираются опытным путем. Модуляционный трансформатор—завода им. Казицкого, с числом витков 80 провода 0,55 мм и 1 200 витков—0,15 мм.

Мощный каскад собран по схеме с последовательным питанием. Катушка связи помещена внутри катушки контура и имеет 4 витка диаметром 50 мм, намотанных тем же проводом, что и катушка L_4. Переход с телеграфа на телефон осуществляется переключателями $П_1$ и $П_2$.

За время с 16/I по 1/IV установлено около 300 *QSO* из которых до 40—*fone*.

Все корреспонденты давали *fb M*—4-5, от *R*-4 до *R*-8. *Fb fone* вел с Мервом *U8EC*—т. Яницким, *U5RC*—т. Хилько и *U6WB*—т. Авакяном.

Антенна полуволновой цеппелин, при длине фидеров 11—13 м.

Ардашев В. И.

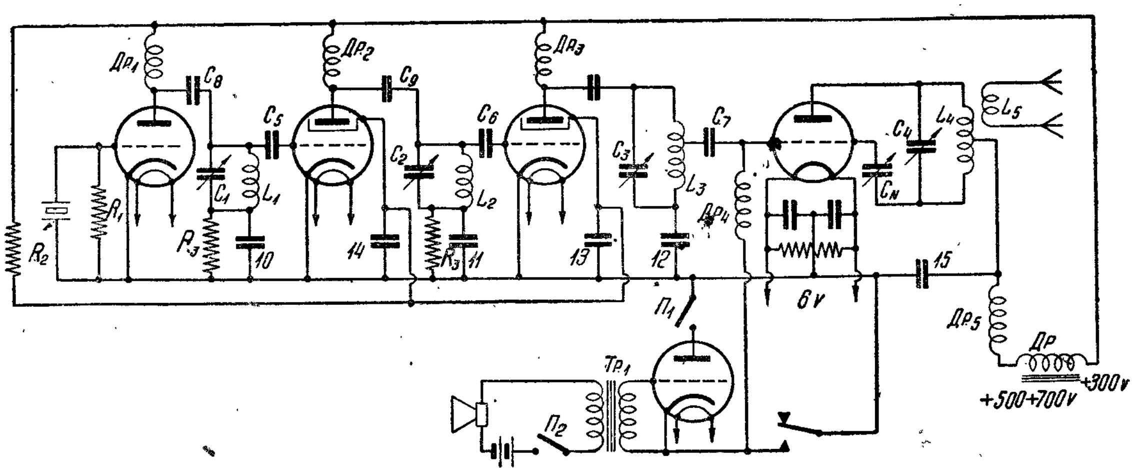


Схема *U6ME*

Из последней QSL-почты

Условия прохождения коротких волн по связи советских коротковолновиков с Америкой остались удовлетворительными и в летний период.

Снова Америка и Америка! Только за один июль получено от *W* 346 ответных *QSL*-карточек.

Южноамериканские любители также подтверждают хорошую слышимость советских любительских станций Так, из Бразилии поступило 4 *QSL*-карточки, из Уругвая—3.

Особенно рекордной цифрой выразился обмен с Канадой. Канадские коротковолновики прислали в июле 44 карточки.

Успешно осваиваются также связи с африканскими странами. 13 карточек получено из Египта, из Южноафриканского союза—9, из Марокко—5 и из Туниса—1.

Некогда считавшаяся весьма трудной для регулярной связи на коротких волнах Танганайка ныне также успешно освоена советскими коротковолновиками. Получено 7 *QSL* из этой далекой африканской страны.

Чрезвычайно богато представлены в последней почте карточки островитян. С острова Явы поступило 7 *QSL*-карточек, с Кубы—4, из Гонконга—5. Наиболее трудными в этом месяце оказались связи с Цейлоном и Суматрой. С этих островов пришло только по одной *QSL*. Карточка с Цейлона адресована ленинградцу Нестеровичу, карточка с Суматры—т. Козловскому (Свердловск).

Значительный обмен карточками наблюдается с Австралией. Из Австралии пришло 9 *QSL*, из Новой Зеландии—13.

Интересной новинкой любительской коротковолновой связи является начало работы южноафриканских коротковолновиков на десятиметровом диапазоне. Карточки с пометкой *ten* прислали пять южноафриканцев. Эти карточки адресованы москвичу Байкузову, воронежцу Серебренникову и т. Медведеву (Омск).

Таким образом в июле в *QSL*-бюро поступило 1 384 *QSL*-карточки от заграничных коротковолновиков.

Это говорит о том, что и в летний период советские снайперы эфира попрежнему успешно штурмуют своими сигналами эфир.

СКОРОСТНОЙ *WAC*

10 июня *V9MJ* при работе на 14 Мц удалось установить связь со всеми континентами, в течение одних суток.

Связи были установлены с *XU8SM* в 15,47 *GMT*, *SU1SG*—17.50, *W1AFB*—23.30, — *CP3ANE* 23.55 и 11 июня—с *W8LEA*—01.20, *W8IUS*—01.42, *W4ZH*—02.23, *SP1JC*—03.40 и *KA1US*—14.05 *GMT*.

Таким образом *WAC* был получен за 22 час. 20 минут.

К. Козловский

ТЕЛЕФОН НА 20-МЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ

Установить весной и летом *QSO* телефоном на 20 м с Западной Европой так же легко, как и с европейской частью Союза на 40 м.

Большую часть фонистов составляют англичане, затем идут французы, бельгийцы, остальные страны представлены несколькими регулярно работающими любителями.

Слышимость Западной Европы доходит до *R-9* (например *G6FS*), большей частью при модуляции *M5 fb* (хотя оценка модуляции по шкале „M“ почему-то не применяется ни Европой, ни Америкой). Некоторые англичане ведут исключительно интересный обмен полным дуплексом даже с другими континентами, пользуясь весьма селективными суперами.

Убедившись в полной возможности надежной связи с Западной Европой, я приступил в марте к опытам по связи с другими континентами, из которых особенно хорошо удавалось принимать телефоном Австралию, Африку и США.

В первый же вечер имел *fb QSO* с Филиппинами—*KA1ME* (моя *QRK R 6-5*), затем с Австралией — *VK2NO* (*R 6*) и Египтом — *SU1CH* (*R-8*), последний слышен очень регулярно и громко—до *R-9*.

В апреле имел *dx QSO* с *VS8A4* (*R-*), *W6CSI* (*R-5*) и *VQ3FAR* (Танганайка, *R 9*), всего, следовательно, с 5 континентами. Наконец 11 мая „одолел“ и последний, 6-й континент, установив связь с Аргентиной — *LU5BZ* (*R-6*), и став таким образом *WAC-fone*.

Еще несколько *QSO* имел я с восточной Азией и Африкой. Часы наилучшей работы *dx fone:* с США утром с 04.00 до 05.00 *GMT*, с восточной Азией—с 14.00 до 16.00 *GMT* и с Южной Америкой—с 21 00 до 22 00 *GMT*.

Международным языком любительского радиотелефонного обмена является английский язык.

Для того чтобы понять работу любителей, надо изучить хотя бы произношение букв английского алфавита и цифр, что позволит составлять необходимые фразы, пользуясь обычным кодом и отчасти жаргоном.

Так например, мой вызов *CQ* звучит: „си кью, си кью дзис из ю файв эй и“; ваша *QRK R-6*: „юор кью ар кэй ар сыкс“; все понял: „ол о кэй“ и т. д.

Многие радиослушатели шлют сообщения о приеме моего телефона на всеволновый приемник и динамик Такое письмо я получил из западной Австралии от Дж. Макдональда, который слышал меня с громкостью до *R-8*. Он между прочим, сообщил: „...Мы кое-что знаем о Советском союзе, и он конечно представляется страной, в которой хорошо живется“.

В этом он нисколько не ошибается.

Остается только пожелать, чтобы достижения советских коротковолновиков по освоению высшей ступени к. в. техники—любительской телефонии стали „ощутимы“ как в Западной Европе, так и за пределами нашего континента.

Н. Лащенко—*U5AE*



В СТРАНЕ «ЦИВИЛИЗАЦИИ»...

Америка — родина радиолюбительства. Десятки тысяч радиолюбителей насчитываются в настоящий момент в этой стране. Американские радиожурналы кичатся этим. Они неизменно подчеркивают количественное превосходство радиолюбительских организаций Америки.

Мы не собираемся опровергать этих цифр. Да, действительно, в Америке сумели развить радиолюбительское движение до очень больших размеров. Но было бы неправильно лишь восторгаться этими цифрами и не видеть политического лица американских радиолюбительских организаций.

Американская буржуазия следит за каждым коротковолновиком. Она умело направляет их деятельность. Чем прославляются обычно американские коротковолновики? Активной помощью полиции в поимке бандитов, поддержании полицейского радиотрафика и т. д.

Богатая техника американских коротковолновиков находится всегда в распоряжении буржуазии. Хваленой «свободы эфира» нет и никогда не было.

Буржуазия жестоко расправляется с теми радиолюбителями, которые, экспериментируя с различными установками, хотя бы на час «вылезут» в «свободный эфир». Дежурные полицейские «радиопатрули» немедленно «призовут к порядку» любого смельчака. В Америке не останавливаются ни перед какими средствами, чтобы искоренить «радиокрамолу».

Недавно в американском журнале «Шорт вейв крафт» приводился интересный факт из жизни радиолюбителей Пиории (штат Иллинойс). Один молодой радиолюбитель-коротковолновик построил по описанию этого журнала трансивер — комбинированную приемо-передающую установку для работы на у.к.в. Не успев как следует опробовать ее в работе, радиолюбитель заболел скарлатиной, и над домом, где он проживал, был вывешен в соответствии с законами США карантинный флаг.

Выследив в эфире «крамольника», полиция решила произвести немедленный налет. И действительно радиолюбитель был вскоре арестован. Целый отряд полиции обыскивал квартиру радиолюбителя. Обнаруженного трансивера было достаточно для того, чтобы обвинить его владельца в «государственном преступлении»—свисте на 6-метровом диапазоне, где «расселены» полицейские радиостанции. Не помогли заверения радиолюбителя и его отца, что они пользовались только приемником, лишь слушали полицейские передачи, что в США разрешается. Отец и сын были арестованы и препровождены в тюрьму, где их продержали 12 часов. Затем отец и сын были приговорены каждый к уплате штрафа по 100 долларов.

Не остался в стороне и городской муниципалитет. Он также проявил свою заботу о «свободе эфира», оштрафовав отца радиолюбителя еще на 200 долларов.

Редакция американского радиолюбительского журнала «Шорт вейв крафт», сообщая о рассказанном выше факте, заявляет:

«Описываемое здесь невероятное происшествие имело место не в прошлых веках, не во время инквизиции, НЕ В ТЕМНОЙ РОССИИ, но в наших собственных просвещенных Соединенных штатах Америки, в Пиории» (!!!).

Да, это произошло и «просвещенных» Соединенных штатах. Именно в «собственной» Америке творятся такие издевательства над радиолюбителем, ведущим экспериментальную работу. Именно в США никогда не существовало и не существует никакой свободы эфира. Она предоставлена лишь буржуазии и ее агентам. Трудящиеся-радиолюбители, пытающиеся пользоваться «свободой эфира», немедленно попадают в тюрьму. Так выглядит буржуазная свобода эфира.

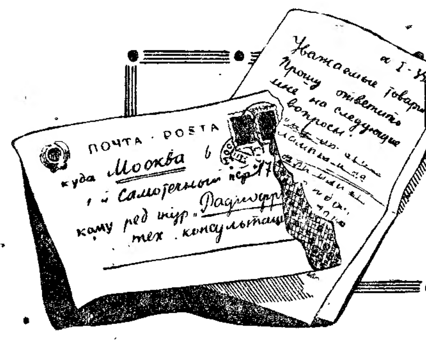
Редакция американского журнала сравнивает «цивилизованные» Соединенные штаты с «темной Россией». И это пишется в 1936 г. Тупицы из «Шорт вейв крафт» не хотят видеть дальше своего носа.

В Советском союзе существует действительная, а не мнимая «свобода эфира». Советский эфир служит партии, служит трудящимся нашей страны. У нас проявляется величайшая забота о каждом труженике социалистического общества. Советскому радиолюбителю не угрожает арест за ведение экспериментальных работ. Освоение техники, научное дерзание — у нас почетное дело.

Новая сталинская Конституция, которая будет утверждена Всесоюзным с'ездом советов, обеспечивает действительно полную демократию. И это в «темной России». В «цивилизованной» же Америке никогда не существовало и не существует такой свободы, какая есть у нас.

Жесточайшая эксплоатация рабочего класса, огромные армии безработных, угнетение трудящихся—вот что характерно для такой «просвещенной» страны, как Америка. Это не следует забывать блюстителям «цивилизации» из редакции «Шорт вейв крафт».

Ал. Алин



Техническая консультация

А. СТАРОЖИЛОВУ, Бердянск. ВОПРОС. Как определить полярность электромагнита?

ОТВЕТ. Для определения полярности электромагнита существует несколько способов. Наиболее простой из них состоит в следующем.

Если смотреть на торец сердечника электромагнита, то южный полюс будет с той стороны электромагнита, где ток будет обходить (от плюса к минусу) вокруг торца по направлению часовой стрелки, как показано на рис. 1а. Если же

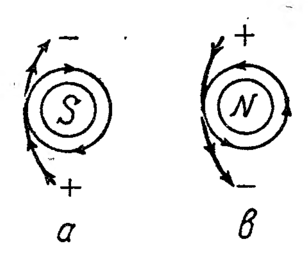


Рис. 1

ток будет обходить сердечник по направлению, обратному движению часовой стрелки, то на этом конце электромагнита будет создаваться северный полюс (рис. 1б). На рис. 2 показано направление тока в катушке

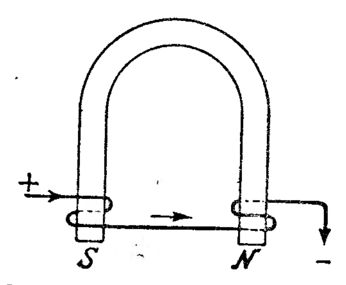


Рис. 2

подковообразного магнита. Полярность электромагнитов обозначается следующим образом: южный полюс — буквой S (от французского слова sud -юг), северный полюс — N (от французского слова nord —север).

Б. ИВАНКОВУ, ст. Хотьково, Сев. ж. д. ВОПРОС Прошу вас об'яснить, что такое междуэлектродная емкость?

ОТВЕТ. Междуэлектродной емкостью называется емкость, существующая между отдельными электродами лампы, т. е. между анодом и катодом, между анодом и управляющей сеткой, анодом и экранирующей сеткой и т. д. В большинстве случаев, когда говорят о междуэлектродной емкости, имеют в виду емкость между анодом и управляющей сеткой; эта емкость имеет большое значение для работы лампы. Важно, чтобы емкость анод — управляющая сетка была возможно меньше, так как эта емкость обусловливает связь между анодными и сеточными цепями лампы, вследствие чего может возникнуть самовозбуждение каскада. Обычно у ламп, предназначенных для усиления высокой частоты, емкость анод— управляющая сетка измеряется малыми долями микромикрофарады.

Б. НАСИМОВУ, Ростов н/Д. ВОПРОС. В фильтре моего выпрямителя часто пробиваются микрофарадные конденсаторы, вследствие чего перегорают кенотроны. Сообщите, существует ли способ предохранения кенотронов от порчи в тех случаях, когда пробиваются микрофарадные конденсаторы, а также почему пробиваются микрофарадные конденсаторы?

ОТВЕТ. Очевидно, ваши микрофарадные конденсаторы в фильтре выпрямителя пробиваются вследствие того, что они обладают значительно меньшим пробивным напряжением, чем выпрямленное напряжение, даваемое вашим выпрямителем. Если вы не имеете возможности достать конденсаторы, рассчитанные на большее пробивное напряжение, то вы сможете улучшить ваши конденсаторы, несколько повысив их пробивное напряжение. Делается это следующим образом. Конденсатор вынимается из металлической обоймы и погружается на 2—3 часа в горячий парафин. Затем конденсатор снова помещается в металлическую обойму и заливается сверху смолой. Пробивное напряжение обработанного таким образом конденсатора значительно повышается (емкость конденсатора при этом несколько снижается, что практического значения не имеет).

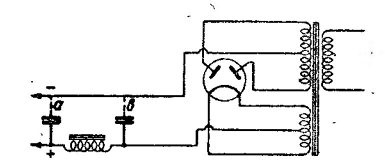


Рис. 3

Для того чтобы предохранить кенотроны от порчи в тех случаях, когда микрофарадные конденсаторы пробиваются, рекомендуем следующий способ.

Один из проводов, идущих из выпрямителя, присоединяется к конденсаторам фильтра при помощи тонких медных проводничков (*a* и *b* рис. 3), например 0,05. Если конденсатор пробьется, то этот проводничок сейчас же перегорит и при этом: 1) будет предохранен кенотрон от порчи, 2) сразу будет видно, какой конденсатор пробился, и 3) выпрямитель будет продолжать работать.

Первые шаги

В текущем году Северный радиокомитет впервые за свое существование приступил к организации сети радиолюбительских кружков, курсов и радиотехнических консультационных пунктов. При радиокомитете организована краевая радиоконсультация и оборудован радиотехкабинет.

В прошлом году в Северном крае не было ни одного значкиста, а сейчас их уже больше 40 человек. В ближайшее время количество их будет доведено до 100.

Северный радиокомитет взял на себя инициативу проведения курсов по подготовке заведующих эфирными установками и маломощными радиоузлами для лесозаготовок и лесосплава.

Для популяризации второй всесоюзной заочной и первой городской архангельской радиовыставки радиокомитет организовал ряд специальных передач и лекций через станцию РВ-36 и издал специальную брошюрку «В помощь радиолюбителю», в которой, помимо материалов о выставке, помещен различный справочный материал.

Несколько хуже обстоит дело с дальнейшим совершенствованием радиолюбителей, с освоением новых схем радиоаппаратуры, телевидения, звукозаписи. В районах края отсутствуют детали, лампы и литература. Магазины, торгующие радиодеталями, имеют очень скудный ассортимент. А радиолитературы в магазинах нет почти совсем. Как показала проверка торгующих организаций специальной бригадой, созданной радиокомитетом из радиолюбителей, и те заявки на детали и аппаратуру, которые составляются сейчас, удовлетворяются очень и очень скверно.

Консультационные пункты и постоянно действующие радиокружки будут организованы в наиболее крупных районных центрах и при детских технических станциях.

Сейчас в крае — три консультационных пункта.

Бор. Петухов

СОДЕРЖАНИЕ

И. о. отв. редактора **С. Э. Хайкин**

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ — Техредактор К. ИГНАТКОВА

Адрес редакции: Москва, 6, 1-й Самотечный пер., 17, тел. Д-1-98-63

Уполн. Главлита Б—25978. З. т. № 1532. Изд. № 239. Тираж 60 000. 4 печ. листа. Ст Ат Б5 176×250
Колич. знаков в печ. листе 122 400. Сдано в набор 20/VIII 1936 г. Подписано к печати 8/IX 1936 г.

Типография и цинкография Жургазоб'единения. Москва, 1-й Самотечный, 17